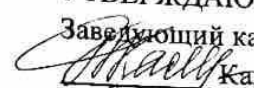


Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Торгово-экономический институт  
Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
Камоза Т. Л.  
« 21 » 06 2017 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

43.03.03 «Гостиничное дело»

код и направление подготовки


43.03.03.01 «Ресторанная деятельность»

профиль направления подготовки

Совершенствование инженерных систем и оборудования предприятия  
гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk

тема

Руководитель

  
подпись, дата

доцент, канд. техн. наук  
должность, ученая степень

Т. Н. Сафронова  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

ГД 13-1  
группа

М. Е. Игнатенко  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

Т. Н. Сафронова  
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме: «Совершенствование инженерных систем и оборудования предприятия гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk» содержит 91 страницу текстового документа, 16 рисунков, 3 таблицы, 24 использованных литературных источников.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ СЛУЖБА, УСЛУГИ ИНЖЕНЕРИИ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, ГОСТИНИЦА, ГОСТИНИЧНЫЙ КОМПЛЕКС.

Целью бакалаврской работы является совершенствование инженерных систем и оборудования на предприятии гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

В соответствие с поставленной целью решались следующие задачи:

- изучить количественные и качественные характеристики инженерных систем и оборудования в гостиницах и гостиничных комплексах;
- провести анализ инженерных систем и оборудования гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk;
- разработать проектное решение по совершенствованию инженерных систем и оборудования в гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

Объектом исследования являются служба инженерных систем и оборудования в гостинице Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

Предметом исследования выступают инженерные системы и оборудование гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

Методы исследования: метод наблюдения, метод сбора информации путем целенаправленного и систематического восприятия и регистрации факторов в естественных условиях, метод интервью, представляющий собой способ получения информации в процессе устной беседы.

Результатом бакалаврской работы явилась разработка проекта по совершенствованию инженерных систем и оборудования предприятия гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Теоретические основы оснащения инженерными системами и оборудованием гостиниц и туркомплексов.....	7
1.2 Инженерное оборудование гостиниц.....	7
1.1.2 Система холодного и горячего водоснабжения.....	8
1.1.3 Теплоснабжение и отопление.....	20
1.1.4 Вентиляции и кондиционирования воздуха.....	32
1.1.5 Система канализации.....	42
1.1.6 Электроснабжение и энергетическое хозяйство.....	46
1.1.7 Лифтовое оборудование гостиниц.....	56
1.1.8 Телекоммуникационные системы.....	58
1.1.9 Система удаления мусора.....	61
2 Анализ инженерных систем и оборудования гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.....	63
2.1 Общая характеристика Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.....	63
2.1.1 Характеристика номерного фонда.....	64
2.2 Характеристика инженерных систем гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.....	67
2.2.1 Виды инженерно-технических служб.....	69
3 Проектное решение по совершенствованию инженерных систем и оборудования гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.....	80
Заключение.....	88
Список использованных источников.....	89

## ВВЕДЕНИЕ

Инженерные системы и оборудование, помогающие повышать комфортные условия пребывания гостей и работы технического персонала являются неотъемлемой составляющей деятельности любой гостиницы. Определяющим фактором для увеличения количества и улучшения качества инженерных систем и оборудования является ориентация гостиничного предприятия на ту или иную категорию гостей. Количество и качество инженерных систем и оборудования напрямую связано со степенью востребованности и может быть совершенно разным. Таким образом, ключевыми понятиями, в русле которых существуют любые инженерные системы и оборудование, можно считать оправданность и целесообразность.

Благоприятное развитие данного направления деятельности гостиницы невозможно без удачного сочетания внешних и внутренних условий, имеющихся ресурсов, оказывающих непосредственное влияние на повседневную работу гостиницы, и грамотного руководства данным направлением работы. Примечательно, что финансовые вопросы при организации и развитии инженерных систем и оборудования, практически всегда стоят на первом плане. В системе инженерии и инженерного оборудования востребованы нестандартные подходы к решению многих вопросов. Это дает гостинице хоть и небольшую, но реальную возможность выделиться на фоне конкурентов.

При определенных исходных условиях и правильной организации инженерных систем и оборудования – это серьезное подспорье в работе гостиничного предприятия.

Развитие инженерных систем и оборудования позволяет не только расширять перечень предложений для клиентов гостиницы, но и привлекать к посещению гостиничного комплекса жителей города.

В наше время гостинице уже недостаточно предоставить клиенту обычный номер с кондиционером и телевизором. Запросы гостей становятся все выше, и, чтобы удовлетворить их, гостиничным предприятиям приходится

придумывать массу дополнительных решений и по устройству инженерных систем и инженерного оборудования.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что одним из главных условий успешного развития предприятий индустрии гостеприимства является наличие широкого разнообразия инженерных систем и оборудования. Именно поэтому, во-первых, возникает необходимость расширения уже существующих систем инженерии и оборудования, а во-вторых – адаптация их к тому сегменту потребителей, на который ориентировано предприятие. Таким образом, рост эффективности и создание благоприятных условий для развития гостиничного бизнеса возможно только при наличии четко отлаженной технологии создания и внедрения инженерных систем и оборудования.

Целью бакалаврской работы явилась разработка проектного решения по совершенствованию инженерных систем и оборудования для гостиничного комплекса Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

В соответствие с поставленной целью решались следующие задачи:

- изучить количественные и качественные характеристики инженерных систем и оборудования в гостиницах и гостиничных комплексах;
- провести анализ инженерных систем и оборудования гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk;
- разработать проектное решение по совершенствованию инженерных систем и оборудования в гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

Объектом исследования являются инженерные системы и оборудование гостиниц.

Предметом исследования выступает служба инженерных систем и оборудования в гостинице Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

Методы исследования: метод наблюдения, метод сбора информации путем целенаправленного и систематического восприятия и регистрации факторов в естественных условиях, метод интервью, представляющий собой способ получения информации в процессе устной беседы.

Практическая значимость работы заключается в разработке проектного решения по совершенствованию инженерных систем и оборудования в гостиницы Hilton Garden Inn Krasnoyarsk.

## **1 Теоретические основы оснащения инженерными системами и оборудованием гостиниц и туркомплексов**

Гостиницы и туристические комплексы должны быть оснащены техническим и инженерным оборудованием, чтобы обеспечить максимальные условия для удобства и высокий уровень комфорта для проживающих гостей [6].

Инженерное и техническое оборудование включает в себя:

- инженерное оборудование;
- телекоммуникационные системы;
- технологическое оборудование.

Инженерное оборудование подразумевает:

- санитарные и технические системы (холодное и горячее водоснабжение; отопление; канализация; вентиляция и кондиционирование воздуха);
- лифтовое хозяйство;
- энергетическое хозяйство.

Телекоммуникационные системы предназначены для передачи данных, аудио и видеоизображения, автоматизируют работу гостиниц, с помощью их устанавливается связь между всеми отделами и службами.

Эксплуатация технологического оборудования поддерживает необходимое санитарное состояние здания, помещений, оборудования и инвентаря, а также работу сферы услуг.

Служебному персоналу гостиниц обязательно знать устройство, правила эксплуатации оборудования, принцип работы оборудования и уметь самостоятельно решать технические задачи, возникающие в процессе работы [8].

### **1.2 Инженерное оборудование гостиниц**

Систематическая бесперебойная работа систем холодного и горячего водоснабжения, теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха,

отопления, канализации, лифтового оборудования, а также электроснабжения повышает качество обслуживания, создает комфортные условия труда служебному персоналу и обеспечивает охрану окружающей среды [21].

### **1.1.2 Система холодного и горячего водоснабжения**

#### **Система холодного водоснабжения**

В гостиницах и туркомплексах вода применяется для хозяйственных и питьевых нужд, то есть для личной гигиены и питья гостей и технического персонала. Также вода необходима для производственных нужд - для санитарной уборки жилых, производственных и общественных помещений, полива зеленых насаждений и территории, мытья посуды и пищевого сырья, для приготовления пищи, стирки постельного и столового белья, спецодежды и занавесей. Также вода требуется для оказания дополнительных услуг, например, в спортивно-оздоровительном центре или парикмахерской. Одним из самых важных аспектов, где необходима вода является противопожарная безопасность [22].

Система водоснабжения состоит из трех компонентов: источник водоснабжения с сооружениями и устройствами для забора, очистки и обработки воды, наружные водопроводные сети и внутренний водопровод, который расположен в здании [18].

Гостиницы, которые расположены в городах и населенных пунктах, как правило, снабжаются холодной водой из городского (поселкового) водопровода. Гостиницы, расположенные в сельской местности, в горах, на автомагистралях снабжаются от системы местного водоснабжения.

В городском водопроводе используют воду из открытых (реки, озера) или закрытых (подземные воды) источников.

Вода в городском водопроводе должна соответствовать требованиям стандарта [4]. Перед тем, как произойдет подача в городскую водопроводную сеть, вода из открытых источников обязательно подвергается предварительной



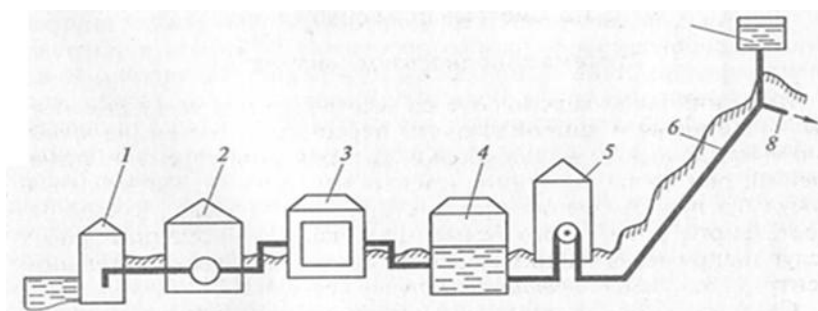
обработке для того, чтобы показатели ее качества были приведены в соответствие с требованиями стандарта. Вода из закрытых источников, как правило, в обработке не нуждается. Обработка воды производится на водопроводных станциях. Если водоснабжение происходит из рек, то станции размещают по течению реки выше населенных пунктов.

В состав водопроводной станции входят следующие сооружения:

- водоприемные устройства;
- насосы первого подъема;
- отстойники и очистные сооружения;
- резервуары для хранения воды;
- насосы второго подъема.

Насосы второго подъема предназначены поддерживать необходимое давление в магистральных трубопроводах и системе трубопроводов городского водопровода. В отдельных случаях к системе магистральных трубопроводов подсоединяют водонапорные башни, которые содержат запас воды и могут создавать давление в системе водопровода за счет подъема водяных резервуаров на определенную высоту.

От водопроводной станции через городскую водопроводную сеть вода поступает к потребителям. Схема водопроводной станции представлена на рисунке 1.



1 - водоприемное сооружение; 2 - насосная станция первого подъема; 3 - очистные сооружения; 4 - резервуары чистой воды; 5 - насосная станция второго подъема; 6 - водоводы; 7 - водонапорная башня; 8 - магистральная водопроводная сеть.

Рисунок 1 - Схема водопроводной станции

Водопроводные сети выполняются из стальных, чугунных, железобетонных или асбестоцементных труб. На трубах в колодцах устанавливают задвижки на случай аварии или ремонта, чтобы можно было выключить отдельные участки водопроводной сети, пожарные гидранты для водоснабжения при тушении пожаров. Трубопроводы, как правило, располагают на глубине не менее 0,2 метров ниже глубины промерзания грунта зимой. Стальные трубопроводы должны иметь надежную гидроизоляцию [1].

Внутренний водопровод здания представляет собой совокупность оборудования, устройств и трубопроводов, которые подают воду из центральных систем наружного водопровода или от местных источников водоснабжения к водоразборным точкам в здании. Внутренний водопровод в зданиях гостиниц должен быть разделен для удовлетворения хозяйственных, производственных и противопожарных нужд [17].

Внутренний водопровод системы холодного водоснабжения представляет собой следующие элементы:

- один или несколько вводов;
- водомерный узел;
- фильтры для дополнительной очистки воды;
- повысительные насосы и водонапорные баки;
- система трубопроводов с регулирующей арматурой (распределительные магистрали, стояки, подводки);
- водоразборные устройства;
- устройства пожаротушения.

Ввод представляет собой участок трубопровода, который соединяет внутренний и наружным водопровод. Ввод устанавливается перпендикулярно стене здания. Для этого используют чугунные или асбестоцементные трубы. В месте, где подсоединяется ввод к наружной водопроводной сети устанавливают колодец и задвижку, которая отключает, в случае необходимости, подачу воды в здание. В гостиницах обычно устанавливают

два ввода, что гарантирует, во-первых, бесперебойное снабжение холодной водой, во-вторых, достаточную подачу воды к пожарным кранам в случае возникновения пожара.

Водомерный узел используется для измерения расхода воды предприятием. Он устанавливается в отапливаемом помещении сразу после прохождения вводом наружной стены здания. Измерение расхода воды происходит с помощью водомера.

Принцип работы водомера устроен таким образом, что, когда производится процесс прохождения через него потока воды, происходит вращение турбинки, которая передает движение стрелке циферблата счетчика. Расход воды указывается в кубометрах или литрах.

Водомер подбирается по справочным данным в зависимости от расчетного максимального часового (секундного) расхода воды на вводе [17].

В четырех- и пятизвездочных гостиницах вода из городского водопровода должна подвергаться дополнительной очистки на станциях водоподготовки. Цель дополнительной обработки: получить воду, соответствующую мировым стандартам качества. Схема станции водоподготовки гостиницы представлена на рисунке 2.

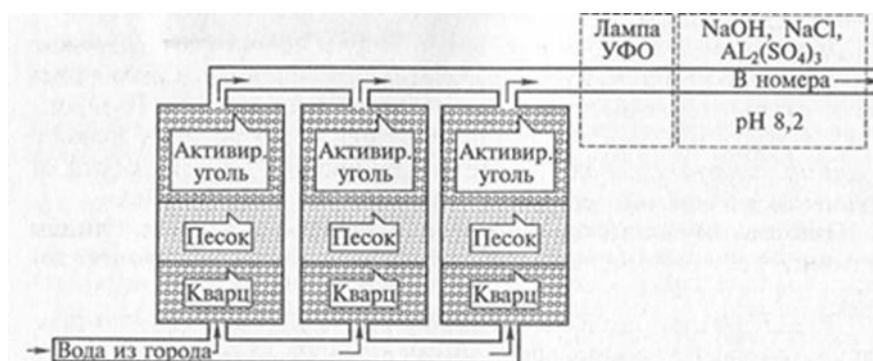


Рисунок 2 - Схема станции водоподготовки гостиницы

На станциях водоподготовки вода пропускается через специальные фильтры, которые состоят из слоев кварца, речного песка, активированного

угля. Вода обеззараживается с помощью лампы ультрафиолетового облучения (УФО), также в состав воды вводят различные добавки [4].

Лампа ультрафиолетового облучения нейтрализует микробы, которые содержатся в воде и смягчает ее. Срок службы лампы не должен превышать один год.

В качестве добавки используют щелочь гидроксид натрия ( $\text{NaOH}$ ), которую автоматически вводят в воду через специальные отверстия в трубопроводе. Целью обработки воды гидроксидом натрия является доведение ее до уровня кислотности равного 8,2. В воду могут добавлять также соли хлорид натрия ( $\text{NaCl}$ ) и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  [5].

Для системы внутреннего водопровода используются пластиковые или стальные (оцинкованные) трубы. Трубопроводы, в строительных конструкциях, прокладывают либо открыто, либо закрыто. Горизонтальные участки, которые обеспечивают спуска воды прокладывают с уклоном в сторону ввода. Система водопровода, в зависимости от схемы, может иметь верхний или нижний развод воды. Диаметр трубопровода определяется по специальным таблицам в зависимости от числа водоразборных (водопотребляющих) точек и их размеров.

Диаметр магистралей систем хозяйственного, производственного и противопожарного водопровода принимается равным не менее 50 мм.

Системы внутреннего водопровода оснащаются трубопроводной и водоразборной арматурами.

Трубопроводная арматура используется для того, чтобы участки трубопроводов могли отключаться на период ремонта или регулирования давления и расхода в системе. Трубопроводная арматура различается на запорную, регулирующую, предохранительную и контрольную [17].

В качестве запорной и регулирующей арматуры используют задвижки и вентили. Задвижки выполняются из чугуна и стали, а вентили, кроме этого еще из латуни. Запорная арматура устанавливается на вводе, стояках и ответвлениях. Предохранительная арматура представляет собой

предохранительные и обратные клапаны, а контрольная: указатели уровня воды, краны для манометров, контрольные краны.

К водоразборной арматуре относятся различные краны у мест разбора воды: туалетные, настенные, краны сливных бачков, смывательные, поливочные, писсуарные, а также краны-смесители для ванн, душей, умывальников, моек, бассейнов, стиральных машин [18].

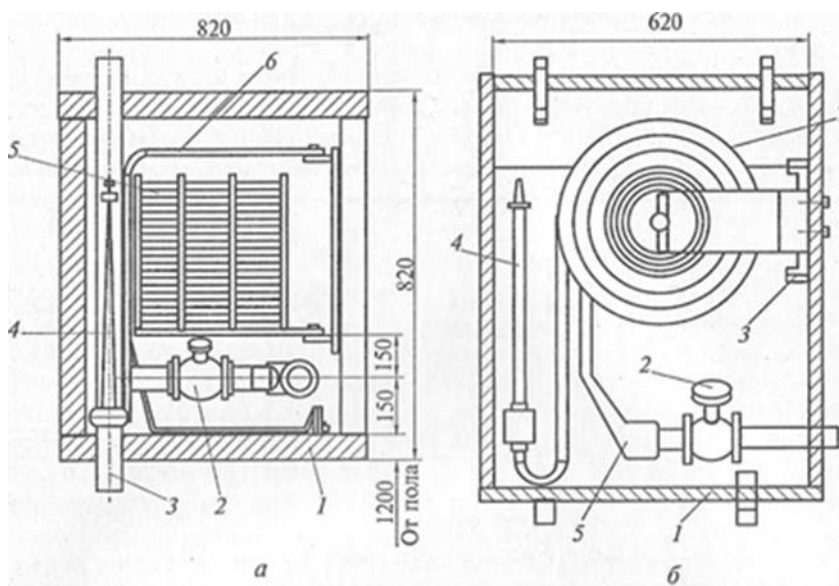
#### Противопожарный водопровод

Вода является самым распространенным средством пожаротушения. Вода обладает большой теплоемкостью, она охлаждает горючие вещества до температуры более низкой, чем температура их самовоспламенения, и преграждает доступ воздуха в зону горения с помощью образующихся паров. Под большим напором направляющая струя воды оказывает на огонь механическое воздействие, сбивая пламя и проникая в глубь горящего объекта. Растекаясь по горящему объекту, вода смачивает еще не охваченные огнем части конструкций зданий и предохраняет их от загорания [15].

Для тушения пожара вода подается из действующего водопровода. В ряде случаев она может подаваться с помощью насосов из естественных или искусственных водоемов.

Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечивается по средствам устройства в здании стояков с пожарными кранами. Как правило, пожарные краны размещены на лестничных площадках, в коридорах и отдельных помещениях гостиниц на высоте 1,35 метров от пола в специальных шкафчиках с обозначением «ПК». В шкафчике помимо крана находится брезентовый рукав длиной 10 или 20 метров и металлический пожарный ствол (брандспойт). Рукав имеет на концах быстросъемные гайки для соединения со стволом и вентилем крана. Рукава укладывают на поворотную полку или наматывают на катушку. Расстояние между пожарными кранами зависит от длины рукава и должно быть таким, чтобы вся площадь здания орошалась хотя бы одной струей. В здании гостиниц допускается применение рукавов одной

длины и диаметра. Оборудование пожарного шкафчика представлено на рисунке 3.



а - с поворотной полкой; б - с катушкой; 1 - стенки шкафчика; 2 - пожарный кран; 3 - пожарный стояк; 4 - пожарный ствол; 5 - пожарный рукав; 6 - поворотная полка; 7 - катушка.

Рисунок 3 - Оборудование пожарного шкафчика

В многоэтажных зданиях гостиниц в систему внутреннего противопожарного водопровода также входят автоматические средства пожаротушения, локализирующие очаг загорания, преграждающие пути распространяющемуся пламени и дымовым газам, ликвидирующие возгорание. К автоматическим средствам пожаротушения относятся спринклерные и дренчерные системы [15].

Спринклерные системы используются для локального тушения загораний и пожара, подачи сигнала о пожаре и охлаждения строительных конструкций.

Спринклерная система состоит из систем трубопроводов, которые проложены под потолком и заполнены водой, и спринклерных оросителей, отверстия которых закрыты легкоплавкими замками. В состоянии готовности спринклерная система находится под давлением. Когда температура в

помещении повышается, замок оросителя плавится и струя воды из оросителя, распыляется над очагом пожара. В это же время вода подходит к сигнальному прибору, который подает сигнал о пожаре. Площадь, защищаемая одним оросителем, составляет около 10 м<sup>2</sup>. Спринклерные оросители обычно устанавливаются в жилых номерах, коридорах, служебных и общественных помещениях гостиниц.

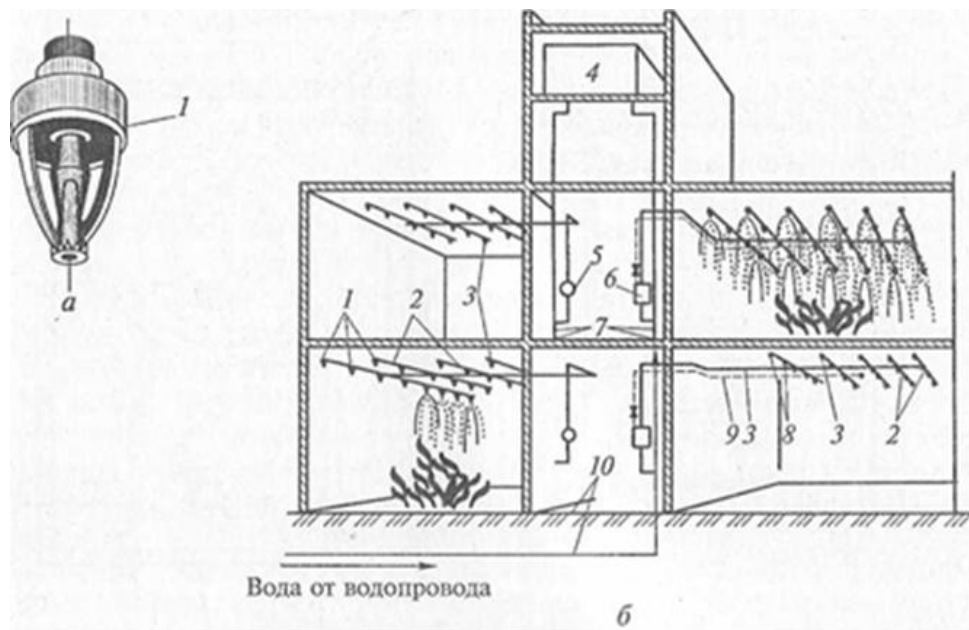
Дренчерные системы предназначены для тушения пожаров по всей расчетной площади, создания водяных завес в проемах противопожарных стен, над противопожарными дверьми, разделяющими коридоры гостиницы на секции, и сигнализации о пожаре. Дренчерные системы бывают с автоматическим и ручным (местным и дистанционным) включением. Дренчерные системы состоят из системы трубопроводов и оросителей, но в отличие от спринклерной системы, водяные дренчерные оросители не имеют замков и постоянно открыты. В трубопроводе, подводящем воду к группе последовательно расположенных оросителей, устанавливается клапан водоподдачи с термочувствительным замком. При пожаре замок открывает клапан и из всех дренчерных головок вода поступает для тушения пожара или создания завесы. В это же время срабатывает пожарная сигнализация. На рисунке 4 представлена принципиальная схема спринклерной и дренчерной противопожарных водопроводных систем.

От технического обслуживания зависит работоспособность спринклерных и дренчерных установок, которая, в свою очередь, складывается из выполнения ряда мероприятий, предусмотренных инструкциями по их эксплуатации [15].

#### Система горячего водоснабжения

Горячая вода в гостиницах используется для хозяйственных, питьевых и производственных нужд. Поэтому она, так же, как и холодная вода, используемая для этих целей, должна отвечать требованиям стандарта [4]. Температура горячей воды не должна превышать 70 °С для того, чтобы

избежать ожоги и быть не ниже 60 °С, что необходимо для производственных нужд.



а - спринклерная система; б - дренажная система; 1 - спринклерный ороситель; 2 - распределительный коллектор; 3 - соединительный трубопровод; 4 - водонапорный бак; 5 - контрольно-сигнальный клапан; 6 - клапан водоподдачи; 7 - водопроводный стояк; 8 - дренажный ороситель; 9 - побудительный трубопровод; 10 - водопроводная магистраль.

Рисунок 4 - Принципиальная схема спринклерной и дренажной противопожарных водопроводных систем

Горячее водоснабжение в гостиницах бывает местным, центральным или централизованным.

При местном водоснабжении поступающая, из системы холодного водоснабжения, вода нагревается в газовых или электрических водонагревательных колонках. В таком случае нагрев воды происходит соответственно у мест ее потребления. Во избежание перебоев в горячем водоснабжении, как правило, в гостиницах используют центральную систему горячего водоснабжения. При центральном водоснабжении горячая вода, поступающая из системы холодного водоснабжения, нагревается водонагревателями в индивидуальном тепловом пункте здания гостиницы. При



централизованном теплоснабжении вода нагревается в водонагревателях паром или горячей водой, поступающими из городской теплосети [18].

Схема сетей горячего водоснабжения может быть тупиковой или с организацией циркуляции горячей воды по системе циркуляционных трубопроводов. Тупиковые схемы устанавливают при постоянном водоразборе. Если водоразбор периодический, то при такой схеме вода в трубопроводах в период отсутствия отбора будет остывать, а при водоразборе поступать к водопроводным точкам с пониженной температурой. Это приводит к необходимости непроизводительного сброса большого количества воды через водоразборную точку при желании получить воду с температурой 60 - 70 °С.

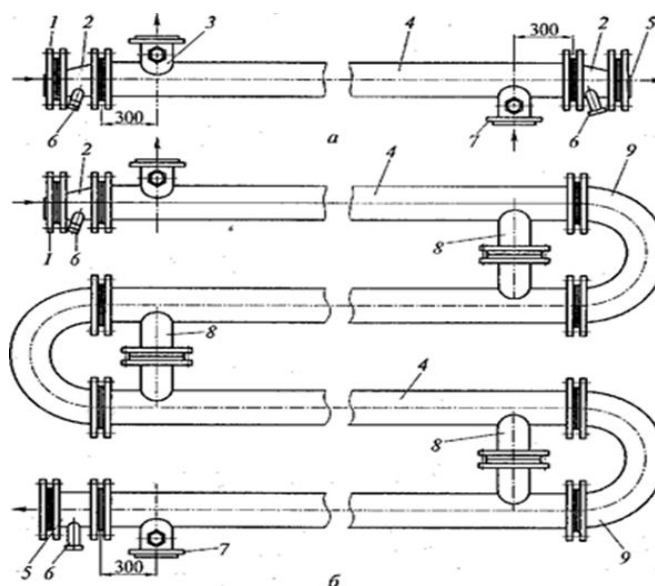
В схеме с циркуляцией воды этот недостаток отсутствует, хотя она обходится дороже. Поэтому такая схема применяется в тех случаях, когда водоразбор непостоянен, но требуется поддерживать постоянную температуру воды при водоразборе [18].

Циркуляционные сети устанавливают с принудительной или естественной циркуляцией. Принудительная циркуляция происходит тогда, когда установлены насосы, аналогичные системе водяного отопления зданий. Используют принудительную циркуляцию в зданиях, имеющих более двух этажей. В одно-, или двухэтажных зданиях при небольшой протяженности трубопроводов устанавливают устройство естественной циркуляции воды по системе циркуляционных трубопроводов за счет разности объемной массы воды при различной температуре. Магистраль горячей воды могут быть с нижней и верхней разводкой.

Система горячего водоснабжения здания имеет три основных элемента: генератор горячей воды (водонагреватель), трубопроводы и водоразборные точки. В качестве генераторов горячей воды в системах горячего водоснабжения используют скоростные водяные и пароводяные водонагреватели, а также емкие водонагреватели [18].

Работа скоростного водяного водонагревателя состоит в том, что теплоноситель - горячая вода, которая поступает из котельной гостиницы или

системы централизованного теплоснабжения, течет по латунным трубкам, расположенным внутри стальной трубы, а пространство между ними заполнено нагреваемой водой. Схемаскоростного водяноговодонагревателя представлена на рисунке 5.



а – односекционный водонагреватель; б – многосекционный водонагреватель; 1 и 7 - патрубки для входа воды; 2 - конфузор; 3 и 5 - патрубки для выхода воды; 4 - секция водонагревателя; 6 - штуцер термометра; 8 - перемычка; 9 – колено.

Рисунок 5 - Схема скоростного водяного водонагревателя

В скоростном пароводяном водонагревателе горячий пар, подаваемый в корпус нагревателя, нагревает воду, которая проходит по латунным трубкам, расположенным внутри корпуса.

Расчетная температура теплоносителя в водяном нагревателе принимается  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ , начальная температура нагреваемой воды  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , скорость движения нагреваемой воды  $0,5\text{--}3\text{ м/с}$ . Скоростные водонагреватели применяют там, где происходит равномерный расход воды с большим водопотреблением [4].

Емкие водонагреватели устанавливают в системах с непостоянным и небольшим водопотреблением. Они позволяют не только нагревать, но и аккумулировать горячую воду.

Трех-, четырех- и пятизвездные гостиницы должны иметь резервную систему горячего водоснабжения, чтобы на время аварий или проведения профилактических работ водоснабжение работало бесперебойно. Для системы резервного горячего водоснабжения используются промышленные электрические водонагреватели. Емкость бака такого водонагревателя составляет от 600 до 10000 литров, диапазон регулировки температуры воды составляет от 55 до 85 °С. Внутренний бак выполнен из нержавеющей стали в медном покрытии. В системе резервного горячего водоснабжения может быть несколько водонагревателей, работающих параллельно.

Трубопроводы системы горячего и холодного водоснабжения представляют собой единый комплекс системы хозяйственного и производственного снабжения гостиницы и прокладываются параллельно.

Водоразборные точки оборудуют кранами-смесителями, позволяющими получить широкий спектр температуры воды (от 20 до 70 °С) за счет смешения горячей и холодной воды [18].

Во избежание коррозии для системы горячего водоснабжения устанавливают стальные оцинкованные или пластиковые трубы, а соединения стальных труб и арматуры должны быть с резьбой. Для сокращения потерь тепла и предотвращения остывания воды магистральные трубопроводы и стояки теплоизолируют. Водоразборная и трубопроводная арматура в системах горячего водоснабжения используется латунная или бронзовая с уплотнениями, выдерживающими температуру до 100 °С.

#### Системы водоснабжения в эксплуатации

После завершения всех монтажных работ по сооружению или капитальному ремонту систем холодного или горячего водоснабжения приступают к их приемке в эксплуатацию. Приемка начинается с осмотра всего оборудования и трубопроводов систем водоснабжения. Замеченные недостатки

вносятся в дефектную ведомость. Они подлежат устранению в указанные сроки [18].

После устранения выявленных недостатков производят испытания системы водоснабжения на герметичность. При этом арматура всех водоразборных точек должна быть закрыта. Затем, после завершения испытаний по проверке герметичности системы водоснабжения, осуществляют ее пробный пуск. Во время пробного пуска проверяют достаточность снабжения холодной и горячей водой всех водоразборных точек, определяют соответствие температуры воды требуемому значению (65-70 °С), проверяют отсутствие шума при работе насоса и его перегрева, оформляют акт.

Правильная и надежная работа системы внутреннего водопровода зависит от условий ее эксплуатации, надлежащего надзора и ухода.

### **1.1.3 Теплоснабжение и отопление**

Работа технических и санитарных систем здания основывается на использовании тепла, полученного при сжигании жидкого, газообразного и твердого топлива.

В системе отопления тепло используют для нагрева теплоносителя, который подается в отопительные приборы и поддерживает необходимую температуру в гостиничных номерах и помещениях [9].

В системах вентиляции и кондиционирования воздуха в холодное время года тепло применяют для нагревания наружного воздуха до определенной температуры перед его подачей в помещения. В системе горячего водоснабжения тепло необходимо для прогрева водопроводной воды от температуры 5-15 °С до 65-75 °С. Горячее водоснабжение функционирует круглый год [20].

Система теплоснабжения подразумевает собой четыре взаимосвязанных процесса:

- нагрев теплоносителя за счет сжигания топлива в генераторе теплоты;

- подвод и перемещение теплоносителя к техническим и санитарным системам;

- использование тепла санитарно-технической системой;

- возврат теплоносителя на вторичный нагрев.

Теплоноситель – вещество, которое передает тепло от генератора к теплопотребляющим устройствам санитарной и технической системы. Теплоносителем может быть вода (температура свыше 100 °С) и водяной пар.

В зависимости от вида теплоносителя, системы теплоснабжения делятся на водяные и паровые. В системах теплоснабжения номерного фонда в качестве теплоносителя используется вода. Пар используется в основном там, где он необходим для технологических нужд, что обусловлено большими потерями тепла при перемещении пара по трубопроводам [9].

По радиусу действия и числу зданий – потребителей тепла, системы теплоснабжения различаются на центральные и централизованные.

Центральные системы теплоснабжения работают на базе местных котельных (дворовых, домовых, квартальных), которые обслуживают одно или несколько зданий. В котельных устанавливают водогрейные котлы, нагревающие воду до температуры 105 °С.

Централизованные системы теплоснабжения обслуживают крупные городские районы и промышленные предприятия. Они основываются на работе центральных районных котельных, тепловых станций и теплоэлектроцентралей (ТЭЦ). Теплоносителем в этом случае выступает перегретая вода с температурой до 150 °С, которая находится в трубопроводах под давлением. Системы водяного отопления подключаются к городским тепловым сетям в специальных отведенных тепловых пунктах, которые обслуживают несколько зданий. В пунктах подключения систем водяного отопления устраивают устройства для добавления к перегретой сетевой воде обратной воды из системы отопления, которая имеет более низкую температуру. Это дает возможность снижать до нужного уровня (до 95 °С)

температуру горячей воды и регулировать ее в необходимых пределах (45-95 °С) [10].

Городские предприятия также могут снабжаться теплом от собственных (местных) котельных, от центральных районных котельных и тепловых станций или городских ТЭЦ.

Теплоснабжение гостиниц от теплосетей происходит по прямому договору гостиницы с управлением теплосети.

#### Система отопления

Система отопления призвана создавать в здании гостиницы тепловой комфорт для гостей и технического персонала и нормальную воздушную среду. Более того, правильное функционирование системы отопления определяет сохранность самого здания гостиницы, не дает ему отсыреть, деформироваться, промерзнуть и преждевременно разрушиться. В время отопительного сезона система отопления должна работать бесперебойно и при минимальном расходе тепла обеспечивать приемлемую температуру воздуха во всех помещениях. Температура воздуха в жилых номерах должна быть не ниже 18 °С, в ванных комнатах, санузлах, душевых кабинах-25 °С, в холлах и на лестничных клетках-16 °С [20].

#### Центральная система водяного отопления

Система водяного отопления здания - это комплекс оборудования, который предназначен для получения и передачи тепла в обогреваемые помещения. Комплекс включает в себя: генератор теплоты, отопительные приборы, трубопроводы, насосы, расширительный сосуд и устройства для удаления воздуха.

К генераторам тепла в системе водяного отопления относят: при центральном теплоснабжении - водогрейные котлы, при централизованном теплоснабжении - водонагреватели [20].

Водогрейный котел - теплообменное устройство, в котором теплота от продуктов горения топлива передается воде. Топка для сжигания топлива расположена в нижней части котла. Если используется твердое топливо (бурый

или каменный уголь, древесный уголь и др.), то в нижней части котла предусмотрена специальная решетка, на которой оно сгорает. При сжигании жидкого или газообразного топлива (нефть, мазут, природный газ) вместо решетки предусмотрены форсунки или горелки, которые обеспечивают попадание топлива вместе с воздухом в топку. В верхней части котла расположена система труб, по которым движется нагреваемая вода. Горячие продукты сгорания топлива, поднимаясь вверх, нагревают воду до требуемой температуры.

Как правило, котельная установка, которая работает на твердом топливе, располагается в отдельном здании котельной, рядом с которым находится дымовая труба, через которую выводятся дымовые газы.

Очень важно, чтобы котельная располагалась на определенном расстоянии от отапливаемого здания, в связи с этим делается прокладка тепловых сетей.

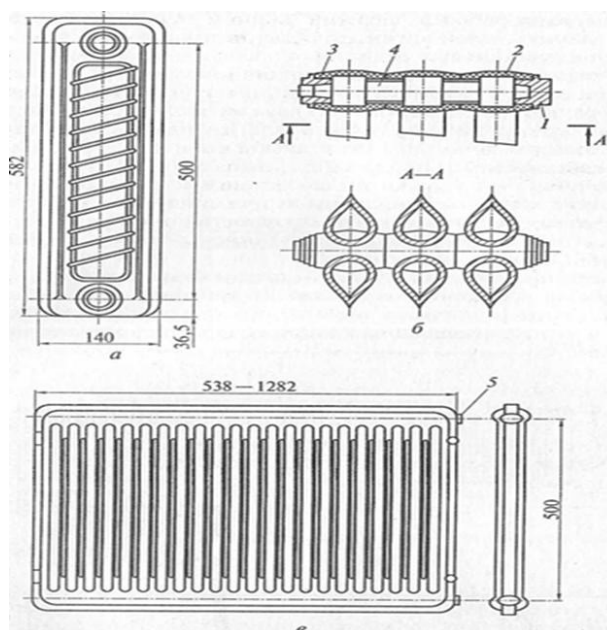
Современные локальные котельные, которые работают на газе или мазуте практически не имеют недостатков. Они обеспечивают круглогодичное бесперебойное теплоснабжение здания и поэтому рекомендуются к использованию для отопления зданий гостиниц малой и средней этажности. Газовые отопительные котлы имеют малую массу, их можно установить в котельной или подсобном помещении. Они экономичны, не токсичны, и бесшумны при работе. Их работа автоматизирована и поэтому не требуется постоянного присутствия обслуживающего персонала. Газовые отопительные котлы имеют возможность регулировать подачу тепла в зависимости от времени года.

Отопительные приборы являются основными элементами системы водяного отопления, которые осуществляют передачу тепла от теплоносителя в помещения. Основными типами отопительных приборов выступают: радиаторы, конвекторы, ребристые и гладкие трубы [20].

В качестве отопительных приборов чаще всего используют чугунные радиаторы, которые состоят из отдельных секций, соединенных между собой,

также используются стальные панельные радиаторы, которые изготавливаются путем штамповки стенок из листовой стали последующим соединением их сваркой.

Также в качестве отопительных приборов применяются алюминиевые радиаторы. Они рассчитаны на невысокое рабочее давление воды и используются в зданиях малой этажности. На рисунке 6 представлены отопительные приборы-радиаторы.



а - чугунный секционный радиатор; б - соединяющие секций; в - стальной штампованный радиатор; 1 - пробка глухая; 2 - секция радиатора; 3 - пробка с резьбовым отверстием; 4 - ниппель; 5 - штуцер с резьбой.

Рисунок 6 - Отопительные приборы - радиаторы

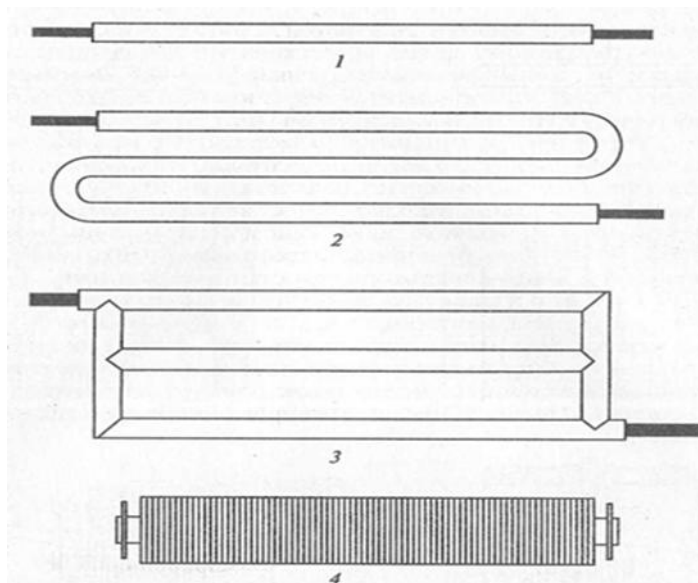
Сдерживающим фактором использования алюминиевых радиаторов является также быстрая коррозия металла в местах присоединения алюминиевого радиатора к стальной трубе.

Конвекторы выполнены из двух - шести стальных труб, имеющих ребристую поверхность.

Ребристые и гладкие отопительные трубы. Они бывают чугунные или стальные. На концах труб устанавливаются соединительные фланцы. Чугунные



трубы устанавливают горизонтально, соединяя их последовательно друг с другом, или монтируют параллельно. На рисунке 7 представлены отопительные приборы из гладких стальных и чугунных ребристых труб.



1 - одинарная труба; 2 - змеевик; 3 - регистр; 4 - чугунная ребристая труба.

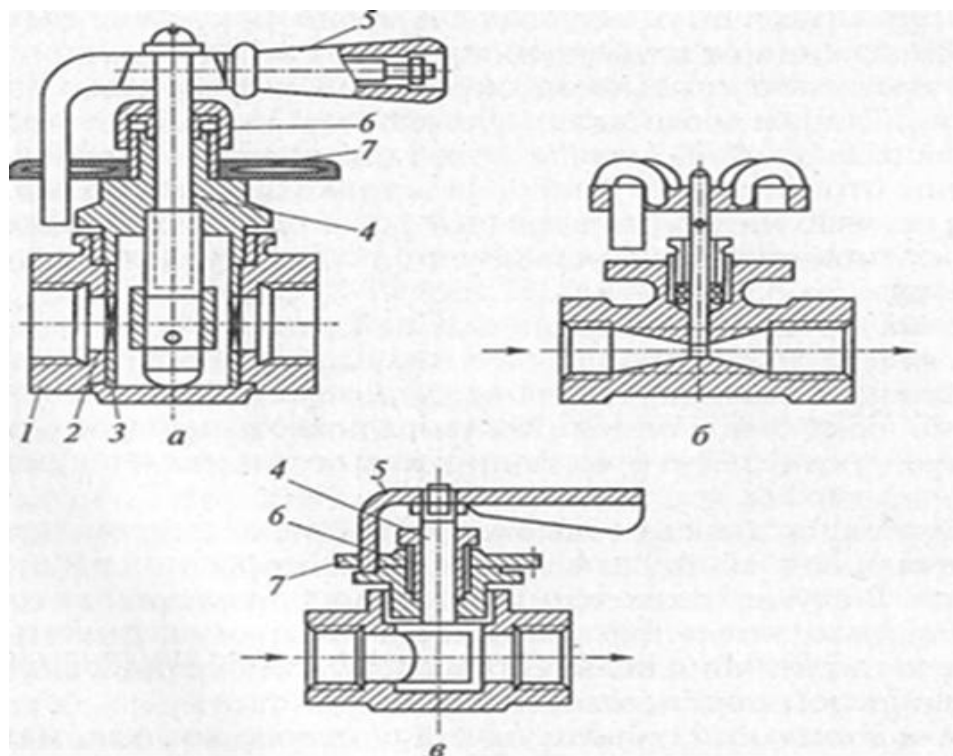
Рисунок 7 - Отопительные приборы из гладких стальных и чугунных ребристых труб

Трубопроводы с запорно-регулирующей арматурой устанавливают для осуществления подвода горячей воды от генератора тепла к отопительным приборам и отвода остывшей воды в генератор тепла для вторичного нагрева. Вертикальные трубы называются стояками, горизонтальные — магистралями, или ветвями. Короткие участки труб, соединяющие стояки и ветви с отопительными приборами, называются подводками. В системах водяного отопления устанавливают для использования стальные или пластиковые трубы. Стальные трубы соединяют путем сварки или при помощи фланцев. Для уменьшения потерь теплоты в трубопроводах их теплоизолируют.

Пластиковые трубопроводы. Они имеют ряд преимуществ перед стальными: небольшой удельный вес, устойчивость к механическим

воздействиям, коррозии, действию горячей воды, высокая прочность, большой срок службы (более 50 лет) [22].

Для запуска системы отопления, ее регулировки, отключения отдельных частей (магистралей, стояков, ветвей) при проведении ремонтных работ на трубопроводах устанавливаются запорно-регулирующая арматура: вентили, задвижки, термостаты и пробковые краны. С помощью задвижек и вентилей, можно перекрыть подачу горячей воды в ветви, стояки или магистрали системы. На подводках воды к отопительным приборам устанавливают термостаты и краны для индивидуальной регулировки температуры воздуха в помещении. Поворот рукоятки крана или термостата на определенный угол позволяет изменить количество горячей воды, протекающей через них, и тем самым уменьшить или увеличить подачу тепла в помещения. На рисунке 8 представлены регулировочные краны на подводках к отопительным приборам.



а - кран двойной регулировки; б - дроссель-кран; в – трехходовой кран; 1 - корпус; 2 - открытый с торца цилиндр; 3 - прорезь в цилиндре; 4 - шток; 5 - рукоятка; 6 - сальник; 7 - розетка-ограничитель.

Рисунок 8 – Регулировочные краны на подводках к отопительным приборам

В гостиницах высокого класса на подводках к отопительным приборам устанавливают термостаты, позволяющие плавно и в широком диапазоне регулировать температуру воздуха в помещениях.

Вода в отопительной системе непрерывно циркулирует по замкнутому кольцу. Различают отопительные системы с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. При протекании естественной циркуляции горячая вода, имеющая меньший удельный вес, чем охлажденная, стремится подняться от котла вверх и попадает в отопительные приборы. Отдав значительную часть тепла, вода охлаждается, ее удельный вес увеличивается, и она стремится вниз, к котлу. Отопительные системы с естественной циркуляцией используются в небольших одно-, двух- и трехэтажных гостиницах, расположенных в пригородной или сельской местности [21].

Системы отопления с искусственной (насосной) циркуляцией могут обслуживать здания любой этажности и любого размера. При этом напор воды создается в результате работы насоса. При теплоснабжении гостиницы от индивидуальной котельной перемещения воды может быть естественным или искусственным, а при теплоснабжении от групповой котельной или городской теплосети осуществляется только насосная циркуляция воды. При насосной циркуляции воды системы отопления могут быть с верхней и нижней разводкой. В первом случае горячие магистрали размещаются выше отопительных приборов и прокладываются по чердаку. Во втором случае магистрали горячей воды размещаются ниже отопительных приборов и прокладываются в подвале.

Насосы устанавливаются для перемещения воды по трубопроводам системы отопления при минимальном напоре, обеспечивающем преодоление сопротивления трубопроводов и оборудования. Обычно в системе отопления устанавливают два насоса, работающих поочередно. При этом один насос всегда является резервным на случай выхода из строя другого.

В схеме подключения насосов к системе отопления предусматривается обводная линия с задвижкой, которая при работе насоса закрыта. В случае

отключения насосов или их аварийного состояния задвижка может быть открыта и будет осуществляться естественная циркуляция воды. Для каждой конкретной системы отопления насосы подбирают на основе расчета.

Расширительный сосуд предназначен для отвода воздуха, находящегося в трубопроводах и отопительных приборах, принимает объем воды, образующийся вследствие ее температурного расширения, и позволяет контролировать уровень заполнения системы отопления водой с помощью контрольной трубки. Если образовавшийся при нагреве объем воды не будет вытеснен в сосуд, то повысится давление в системе, что может привести к аварии.

Расширительный сосуд изготовлен из стального листа в виде прямоугольного или цилиндрического бака с люком в верхней части и патрубками для подсоединения труб. Емкость расширительного сосуда определяется расчетным путем. Во избежание замерзания воды расширительный сосуд и подходящие к нему трубопроводы теплоизолируют. Расширительный сосуд устанавливается выше всех элементов системы отопления, как правило, на чердаке или лестничной клетке [24].

Устройства для удаления воздуха из системы отопления предотвращают образование воздушных пробок в трубопроводах и отопительных приборах, вызывающих разрыв струи и прекращение циркуляции воды. Удаление воздуха осуществляется через воздухоотборник с воздухоотводчиками, которые располагаются в наиболее высокой точке системы отопления [22]

#### Другие системы отопления

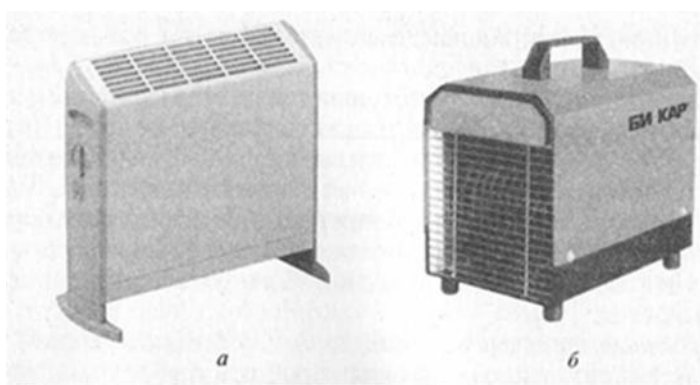
Система панельно-лучистого отопления отличается от системы водяного отопления тем, что здесь отопительными приборами являются части здания – панели, полы, стены, потолки. В них установлены трубопроводы или каналы для прохода воды. Температура поверхности отопительных панелей на 10-35 °С выше температуры воздуха в помещении [20].

В зданиях пятизвездочных гостиниц система панельно-лучистого отопления используется для подогрева пола и воздуха в ваннных и душевых

комнатах. В полы закладываются металлические или пластиковые трубы, образующие каналы для циркуляции горячей воды. Трубы обогрева пола можно устанавливать непосредственно в заливаемый бетон. Для обогрева применяется слабо нагретая вода с температурой 35-40 °С. С помощью устройств ручного или автоматического регулирования температуры можно изменять количество тепла, поступающей в помещение [23].

Обогрев полов в ваннных и душевых комнатах заменяет традиционное водяное отопление, обеспечивает равномерное распределение тепла в помещении, создает условия теплового комфорта при невысокой температуре и позволяет экономить расход тепла.

Система воздушного отопления также широко применяется для создания комфортных условий проживания, при этом теплоносителем является воздух, нагретый до температуры более высокой, чем температура помещения. При воздушном отоплении воздух может нагреваться не выше 70 °С, если он подается в помещение на высоте не более 4 метров. При подаче на высоте 2-4 метра температура не должна превышать 45 °С, а при непосредственном длительном воздействии на определенное место в помещении температура равна 25-28 °С. Приборы воздушного отопления представлены на рисунке 9.



а - электроконвектор; б – электронагреватель

Рисунок 9 - Приборы воздушного отопления

В зависимости от устройства системы воздушного отопления подразделяются на центральные и местные.

В центральной системе воздушного отопления воздух очищается от пыли, нагревается в приточной вентиляционной камере, а затем подается в помещения. В гостиницах такая система может быть использована в ряде общественных и служебных помещений в дополнение к системе водяного отопления [20].

В местной системе воздушного отопления оборудование для нагрева и перемещения воздуха находится непосредственно в обогреваемом помещении. В таком оборудовании используют принудительный задув воздуха через нагреватели (спирали, тэны) с помощью вентилятора. По указанному принципу работают электроконвекторы, электронагреватели, тепловентиляторы. Недостатком многих из них является сжигание кислорода воздуха, поэтому такие нагреватели лучше всего использовать в проветриваемых помещениях.

В гостиницах также применяются воздушно-тепловые завесы, которые устанавливают у входных дверей. Они предназначены для создания направленного воздушного потока, являющегося барьером для проникновения в помещение холодного наружного воздуха в зоне прохода. Воздушно-тепловые завесы позволяют избегать сквозняков, поддерживают в холле гостиницы комфортные климатические условия, преграждают попадание внутрь пыли и неприятных запахов [24].

Электрическое отопление также может быть использовано в гостиницах. Выпускают различные виды электроотопительных приборов: электрокамины, электрорадиаторы, электропечи, электрокалориферы.

Радиаторы имеют современный дизайн и надежную конструкцию. Благодаря встроенным термовыключателям температура поверхности радиатора не превышает 95 °С. Радиаторы не сжигают кислород, не сушат воздух, безопасны, просты в эксплуатации, удобны в управлении, бесшумны в работе. Для того чтобы установить систему отопления, ее предварительно рассчитывают исходя из площади комнат, высоты потолков, количества окон и

дверей. В каждом помещении устанавливают один или несколько масляных радиаторов и один термостат, который следит за изменением температуры воздуха в данном помещении и при необходимости может включить или выключить радиаторы. В основе устройства термостата лежит биметаллическое реле, принцип действия которого основывается на различии коэффициентов расширения различных металлов при тепловом воздействии на них. Две пластины из таких металлов жестко соединяют друг с другом. При повышении температуры до определенного значения эти пластины изогнутся в сторону материала с меньшим коэффициентом расширения и разомкнут электрическую цепь, питающую электрорадиаторы. При понижении температуры пластины вернуться в исходное положение и замкнут цепь электропитания, электрорадиаторы включатся в работу и начнут нагревать воздух в помещении [21].

Все радиаторы в здании соединяются между собой в единую электрическую систему, управляемую с пульта дежурным или автоматически, с помощью термостатов, в том числе программируемых комнатных термостатов, позволяющих задавать режим отопления в каждом помещении на сутки или на неделю.

Управление такой системой не требует никаких умений и навыков. Поворотом рукоятки термостата можно установить температуру воздуха в помещении от 5 до 30 °С, и система будет автоматически поддерживать заданный уровень температуры даже в отсутствие человека.

Система электрического отопления не требует постоянного ухода, профилактических работ, не боится морозов, пожаробезопасна, оснащена автоматическими выключателями для защиты всех элементов системы от перегрузок и токов короткого замыкания. Использование такой системы отопления позволяет без протяженных труб, дорогостоящих, небезопасных в эксплуатации котлов, без воды обеспечить гостиницу мягким и комфортным теплом при самом высоком уровне энергосбережения [23].

Электрическая система отопления может использоваться для теплоснабжения зданий гостиниц, расположенных в сельской или загородной местности, в горах, а также для всех видов специализированных гостиниц.

В качестве отопительных приборов в системе электрического отопления могут использоваться также инфракрасные нагреватели [24].

#### **1.1.4 Вентиляции и кондиционирования воздуха**

Вентиляция – регулируемый обмен воздуха, который устанавливается в помещениях пребывания людей.

Для поддержания в помещениях строго определенных климатических условий проводят кондиционирование воздуха.

Кондиционирование воздуха – создание и автоматическое поддержание в закрытых помещениях температуры, влажности, скорости движения воздуха и наиболее благоприятных и комфортных условий для самочувствия людей [20].

##### **Система вентиляции**

Человек оказывает существенное влияние на микроклимат помещений гостиницы. В результате жизнедеятельности человека в воздух помещения выделяются теплота, влага, двуокись углерода.

Источниками тепловыделений в помещениях гостиниц являются также система электроосвещения, солнечное облучение (через оконные проемы), работающее электрооборудование, технологическое оборудование. Источниками влаговыведений являются технологическое оборудование, приготавливаемая и остывающая пища, белье, находящееся в стирке, просушке, глажении [21].

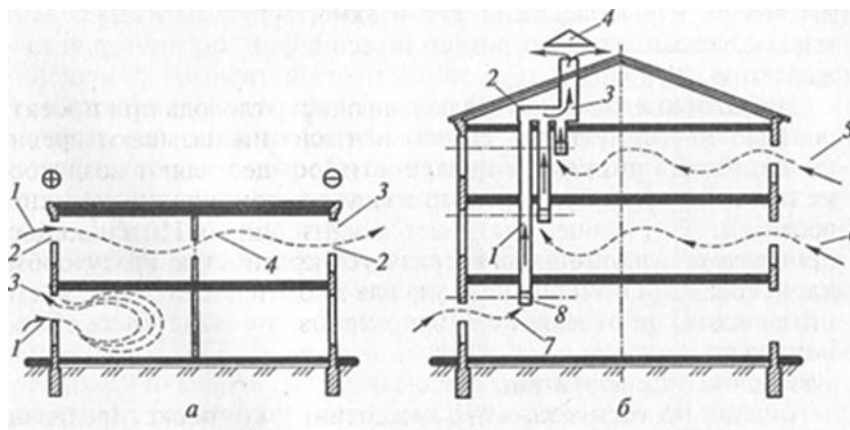
Избыточные теплоту и влагу при проектировании и эксплуатации систем вентиляции называют вредностями. Чтобы удалить эти вредности, производят воздухообмен, то есть замену загрязненного воздуха на свежий наружный воздух. Интенсивность процесса вентиляции характеризуется кратностью воздухообмена, которая показывает, сколько раз за один час полностью



сменился воздух в помещении. Для работы воздухообмена используют специальное оборудование и устройства, которые образуют систему вентиляции [20].

Система вентиляции – это инженерный комплекс, предназначенный для обработки наружного воздуха, его транспортировки, подачи в обслуживаемые помещения, забора и удаления загрязненного воздуха за пределы здания. Системы вентиляции классифицируют по ряду признаков. В зависимости от способов, вызывающих движение воздуха, вентиляцию подразделяют на естественную и механическую; по зоне действия подразделяют на общеобменную и местную; по функциональному назначению подразделяют на приточную и вытяжную [20].

В системах естественной вентиляции перемещение воздуха происходит за счет естественных сил — воздействия ветра на здание и разности температур воздуха в помещении и наружного воздуха. На рисунке 10 представлена схема естественной вентиляции.



а - аэрация: 1 - приток воздуха; 2 - открытое окно; 3 - вытяжка воздуха; 4 - сквозное проветривание за счет ветрового напора; 5 - наветренная сторона; 6 - заветренная сторона;

б - канальная система: 1 - вытяжной воздуховод; 2 - сборный горизонтальный воздуховод; 3 - шахта; 4 - зонт; 5 - окно; 6 - приток воздуха; 7 - вытяжка воздуха; 8 - жалюзийная решетка.

Рисунок 10 – Схемы естественной вентиляции

Ветровой напор образуется при воздействии ветра на здание. Ветер, обдувая здание, создает с наветренной стороны повышенное давление, а с заветренной стороны – пониженное. Воздух в здании перетекает в зону разряжения, а его место займет воздух, проникающий в здание со стороны повышенного давления. Интенсивность воздухообмена зависит от скорости и направления ветра, формы здания и его защищенности от ветра окружающей застройкой и зелеными насаждениями.

Если температура наружного воздуха отличается от температуры воздуха в помещении, то воздухообмен происходит за счет разности плотностей внутреннего и наружного воздуха. Если температура наружного воздуха будет ниже, чем в помещении, то этот воздух как более тяжелый будет поступать в помещение вытесняя более теплый и легкий воздух помещения. Этот процесс будет протекать тем активнее, чем больше разность температур наружного и внутреннего воздуха. Если температура наружного воздуха будет выше, чем в помещении, то движение его будет происходить в обратном направлении [24].

Воздухообмен, возникающий при ветре или открывании регулируемых фрамуг, называется аэрацией.

Помимо аэрации существует также канальная система естественной вентиляции, в которой приток наружного воздуха осуществляется через оконные проемы, а вытяжка загрязненного воздуха из помещений — по специальным каналам (шахтам). Каналы устраиваются в строительных конструкциях или являются приставными (подвесными). Вход в канал из помещения закрывается жалюзийной решеткой. Каналы из отдельных помещений выходят в сборные горизонтальные воздуховоды, которые оборудуют вытяжными шахтами, возвышающимися над поверхностями кровли на 0,5-1 метра. Вытяжка из помещений может регулироваться жалюзийными решетками или клапанами на сборных воздуховодах. Для улучшения вытяжки на вытяжные шахты устанавливают зонты или дефлекторы [22].

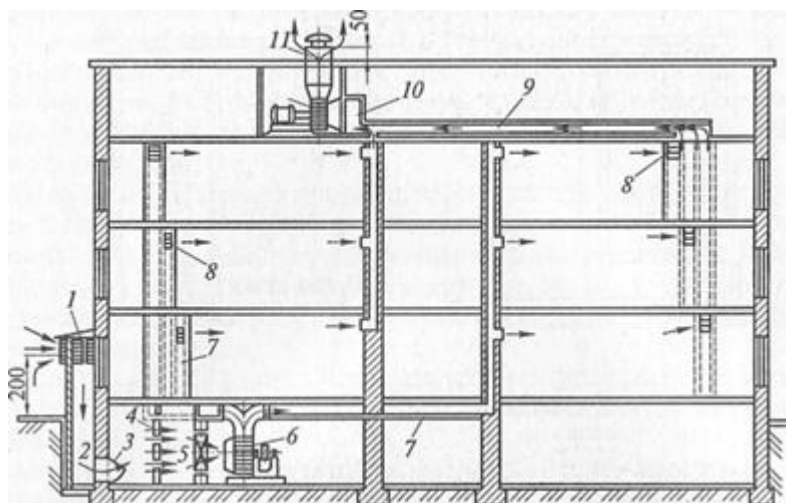
Недостатком естественной вентиляции являются ее зависимость от наружных метеорологических условий, небольшой радиус действия, сложность управления процессом вентиляции.

Естественную вентиляцию применяют в жилых номерах, некоторых общественных и служебных помещениях гостиницы, где не требуется высокая кратность воздухообмена [24].

Механическая вентиляция не имеет недостатков, присущих естественной вентиляции. В системах механической вентиляции воздух перемещается посредством работы вентилятора. Механическая вентиляция может быть вытяжной и приточной. С помощью вытяжной вентиляции из помещения удаляют загрязненный воздух и выбрасывают его в атмосферу. Вытяжную вентиляцию устраивают, например, в коридорах гостиниц для пылеудаления, в санузлах, подсобных и хозяйственных помещениях. С помощью приточной вентиляции забираемый снаружи воздух подается в помещение. Приточная вентиляция используется в гостиницах, например, в воздушно-тепловых завесах, в которых подаваемый воздух предварительно подогревается калорифером.

Приточно-вытяжная вентиляция обеспечивает одновременно подачу воздуха в помещение и удаление его. В зависимости от зоны действия вентиляция может быть общеобменной и местной [20]. На рисунке 11 представлено устройство приточно-вытяжной общеобменной вентиляции.

Общеобменная вентиляция предназначена для подачи или удаления воздуха по всему объему помещения. Подача или удаление воздуха происходит через сеть воздуховодов, снабженных вентиляционными решетками и расположенных под потолком помещения. Местная вентиляция может быть вытяжной и приточной. Местную вытяжную вентиляцию устанавливают в тех случаях, когда нужно удалить загрязненный воздух непосредственно от того места, где он загрязняется.



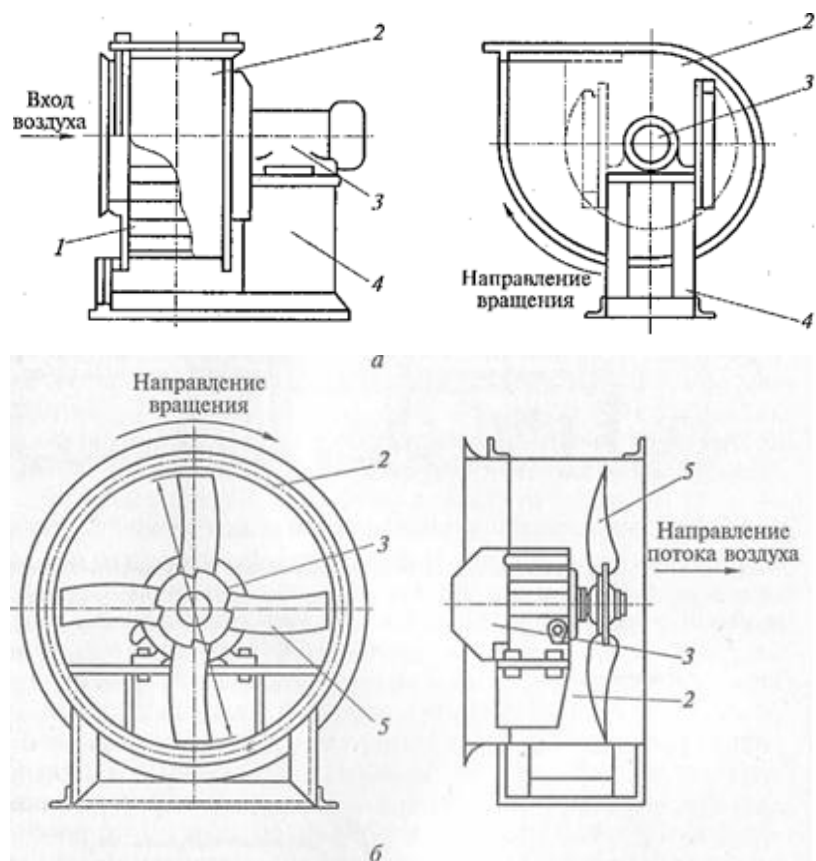
1 - воздухозаборная решетка; 2 - шахта приточная; 3 - клапан; 4 - фильтры воздушные; 5 - калориферы; 6 - вентилятор; 7 - приточный воздуховод; 8 - приточные и вытяжные решетки; 9 - вытяжной воздуховод; 10 - вытяжная камера; 11 - шахта вытяжная.

Рисунок 11 - Устройство приточно-вытяжной общеобменной вентиляции

Этого достигают устройством зонтов над источниками загрязнений (печами, плитами, технологическим оборудованием и др.). Местную приточную вентиляцию устраивают в тех случаях, когда воздух надо подать в определенное место. Примером являются воздушно-тепловые завесы у входов в гостиницы.

В системах механической вентиляции воздух перемещается вентилятором. Вентиляторы подразделяются на радиальные (центробежные) и осевые в зависимости от направления перемещения воздуха в них. В радиальном вентиляторе воздух перемещается поперек оси вращения рабочего колеса, в осевом вдоль оси вращения рабочего колеса [20]. Схема устройство вентиляторов представлены на рисунке 12.

Производительность и напор вентиляторов регулируют путем изменения частоты вращения рабочего колеса. Вентиляторы подбирают в зависимости от требуемой производительности и давления воздуха.



а - радиального; б - осевого; 1 - рабочее колесо; 2 - корпус; 3 - электродвигатель; 4 - станина; 5 - лопаточное колесо.

Рисунок 12 - Схемы устройства вентиляторов

Воздуховоды и каналы предназначены для транспортировки воздуха в системах вентиляции. Каналы располагают внутри строительных конструкций, поэтому размеры каналов невелики. Воздуховоды могут иметь значительные размеры. Их располагают у стен и потолков. Воздуховоды выполняют из металла (сталь, алюминий) и пластмасс.

Для регулировки количества воздуха, протекающего по воздуховодам, их оснащают запорно-регулирующими устройствами: клапанами и шиберами [24].

Клапан располагается внутри воздуховода. Поворот клапана может осуществляться вручную или автоматически, при этом изменяется размер поперечного сечения воздуховода и количество подаваемого воздуха. Шибер представляет собой заслонку из листового материала, которая перемещается в

направлении, перпендикулярном оси, и изменяет сечение воздуховода в этом месте.

Система кондиционирования воздуха.

Механическая вентиляция осуществляет только очистку воздуха от пыли и подогрев наружного воздуха в холодное время перед подачей его в помещение. Из-за отсутствия возможности полной обработки воздуха (нагрев-охлаждение, увлажнение-осушка) вентиляторы значительную часть года не могут обеспечить комфортного микроклимата в помещениях. Так, зимой воздух после нагрева в калориферах пересушен и имеет низкую относительную влажность. Летом влажность, температура воздуха, поступающего в помещение из системы вентиляции, не отличаются от этих показателей наружного воздуха. Поэтому помещения гостиниц помимо вентиляции оборудуют также системой кондиционирования [20].

Кондиционирование воздуха предназначено для создания и поддержания в помещениях искусственного климата, необходимого для санитарно-гигиенических и комфортных условий. Кондиционирование воздуха применяют в общественных помещениях гостиниц (в залах для проведения совещаний, конференций, бизнес-центрах, кафе, ресторанах и др.), а также в жилых номерах и служебных помещениях [22].

Кондиционирование воздуха особенно необходимо в жарких климатических зонах, где температура наружного воздуха превышает 30 °С, а относительная влажность намного выше или ниже допустимой.

Комплекс устройств для нагрева, охлаждения, осушения, увлажнения, перемещения и распределения воздуха по отдельным помещениям называется системой кондиционирования.

Основным элементом системы кондиционирования воздуха является кондиционер. Кондиционер состоит из воздухоприемного отверстия, калориферов для подогрева воздуха, фильтров для очистки, оросительной камеры с форсунками для увлажнения воздуха, холодильной установки на фреоне для его охлаждения, вентиляторной секции, различных клапанов для

регулировки забора и подачи воздуха, автоматических устройств для управления системой кондиционера [21].

В основу классификации систем кондиционирования воздуха и кондиционеров положены такие признаки, как их расположение относительно обслуживаемых помещений и назначение.

В зависимости от расположения относительно обслуживаемых помещений системы кондиционирования подразделяются на центральные и местные. При центральной системе кондиционирования воздух в здании или ряде его помещений кондиционируется от одной крупной установки, расположенной вне обслуживаемых помещений. Местные системы кондиционирования устанавливают непосредственно в обслуживаемом помещении.

По назначению системы кондиционирования делятся на промышленные, бытовые и полупромышленные. В гостиницах используются в основном бытовые кондиционеры. По конструктивному исполнению различают три вида бытовых кондиционеров: оконные, мобильные и сплит-системы. На Американском континенте больше используют оконные кондиционеры, в Южной Европе в больших количествах приобретают мобильные кондиционеры, а в Европе в целом и в нашей стране в частности лидерство за сплит-системами [22].

Сплит-система состоит из двух блоков: наружного и внутреннего. Шумный и громоздкий наружный блок, включающий в себя компрессор и вентилятор, вынесен за пределы помещения, а маленький, бесшумный и легко вписываемый в интерьер, внутренний блок со встроенным вентилятором оставлен внутри. Наружный блок может быть установлен в любом месте: на фасаде здания, балконе, чердаке.

В зависимости от конструкции и места расположения в помещении сплит-системы делятся на настенные, потолочные, напольные, колонного и кассетного типов. Настенные сплит-системы отличаются небольшой мощностью (как правило, 5 кВт), которой вполне достаточно для жилых и

общественных помещений гостиницы, поэтому этот вид кондиционеров является наиболее распространенным [20].

Если требуется большая производительность, то используют напольно-потолочные кондиционеры. Их преимущества особенно очевидны в больших помещениях, когда для обеспечения равномерной температуры по всему объему необходимо направлять вдоль пола или потолка сильную струю воздуха. Мощность таких кондиционеров может достигать 9 кВт. Еще большей мощностью (до 15 кВт) обладают сплит-системы колонного и кассетного типов. Они способны создать достаточно сильный направленный поток воздуха и по конструкции хорошо вписываются в интерьер помещения.

Основными режимами работы сплит-систем являются: охлаждение, нагрев, вентиляция и снижение влажности воздуха. Режим охлаждения приводится в действие, когда температура воздуха в помещении становится выше заданной. Режим обогрева задействуется при падении температуры ниже заданной. В современных моделях режимы охлаждения и обогрева переключаются автоматически, поддерживая температуру воздуха в помещении на требуемом уровне. Режим вентиляции позволяет осуществлять циркуляцию воздуха в помещении. При этом работает только вентилятор внутреннего блока, вентилятор и компрессор наружного блока выключены. Скорость вращения вентилятора, а, следовательно, и интенсивность воздухообмена, может регулироваться автоматически. Режим осушения служит для понижения влажности воздуха в помещении.

Кроме указанных режимов в сплит-системах существует так называемый ночной режим работы, предусматривающий задание параметров работы кондиционера на несколько часов, после чего он отключается, оставив лишь бесшумное вращение вентилятора [24].

Современные сплит-системы благодаря наличию дополнительных и дезодорирующих фильтров способны устранять запахи, очищать воздух от пыли, табачного дыма, цветочной пыльцы, домашних клещей, шерсти домашних животных, вредных бактерий.



Управлять сплит-системой можно с помощью пульта дистанционного управления или компьютера.

Наличие таймера позволяет контролировать работу кондиционера на срок от 12 часов до нескольких суток. Если необходимо получить комфортные условия сразу во всех помещениях гостиничного номера, то используют мульти-сплит-системы, в которых к одному внешнему блоку подключены 2-4 внутренних.

#### Централизованная система пылеудаления

В крупных современных гостиницах используют централизованную систему пылеудаления, благодаря которой отпадает необходимость в большом количестве пылесосов, снижаются затраты времени на уборку помещений и экономится электроэнергия [21].

Централизованная система пылеудаления включает в себя:

- вакуумный насос и систему фильтров, расположенных в специальном помещении, чаще всего в подвале здания;
- стояки с поэтажными ответвлениями, которые прокладываются в стенах коридоров, доходят до самых верхних этажей и оборудованы специальными штуцерами для подключения гибкого шланга.

Для проведения уборочных работ уборщица или горничная присоединяют к штуцеру гибкий шланг с различными насадками. Штуцеры располагаются вдоль коридора на расстоянии, равном длине гибкого шланга. Благодаря разряжению воздуха, создаваемому вакуумным насосом, пыль и грязь всасываются через насадку, проходят по воздуховодам и поступают к фильтрам. Обычно в системе пылеудаления используют гидравлические фильтры, при этом пыль попадает в приемную камеру на водную поверхность и сбрасывается в канализацию.

#### Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Приемку вентиляционных систем в эксплуатацию производят после окончания всех монтажных работ, наладки, регулировки и испытаний. Перед приемкой система вентиляции должна проработать без неполадок непрерывно

не менее 8 часов. Налаживать и регулировать систему вентиляции приходится не только при приемке, но и в процессе эксплуатации [22].

Работу систем естественной канальной вентиляции проверяют по количеству воздуха, удаляемого из помещения через вытяжную решетку.

В системах механической вентиляции ухудшение работы систем проявляется в снижении кратности воздухообмена в помещениях, недогреве или перегреве подаваемого воздуха, вибрации и шуме в воздуховодах.

Причинами снижения кратности воздухообмена в помещениях являются: загрязнение воздуховодов, калорифера, фильтра; снижение производительности вентилятора из-за износа его деталей, неправильной регулировки или неправильного подключения к электросети; недостаточная герметичность воздуховодов.

Детальный осмотр вентиляционных систем проводят два раза в год: весной и осенью одновременно с общим осмотром здания. На основании осмотра составляют опись неисправностей, подлежащих устранению. Мелкие неисправности устраняют сразу же после их обнаружения [21].

### **1.1.5 Система канализации**

Здание гостиницы, имеющее систему холодного и горячего водоснабжения, должно быть оборудовано также системой внутренней канализации, по которой удаляется из здания сточная жидкость. Сточной жидкостью называется вода, которая была использована для различных нужд и получила при этом дополнительные примеси (загрязнения), изменившие ее химический состав или физические свойства. Систему внутренней канализации подсоединяют к городским канализационным сетям. Сточная жидкость по системе городской канализации транспортируется к очистным сооружениям. После очистки вода направляется в водоемы. Очистные сооружения размещают по течению реки ниже населенных пунктов [16].

В зависимости от происхождения и характера загрязнения канализацию разделяют на бытовую, ливневую и производственную.

Бытовая канализация в гостиницах предназначена для отвода сточных вод от санитарных приборов.

Ливневая канализация (водостоки) служит для отвода атмосферных вод с крыш зданий с помощью водосточных труб.

В производственную канализацию поступает сточная жидкость от раковин и моек пищеблока, подсобных помещений, прачечных, парикмахерских [3].

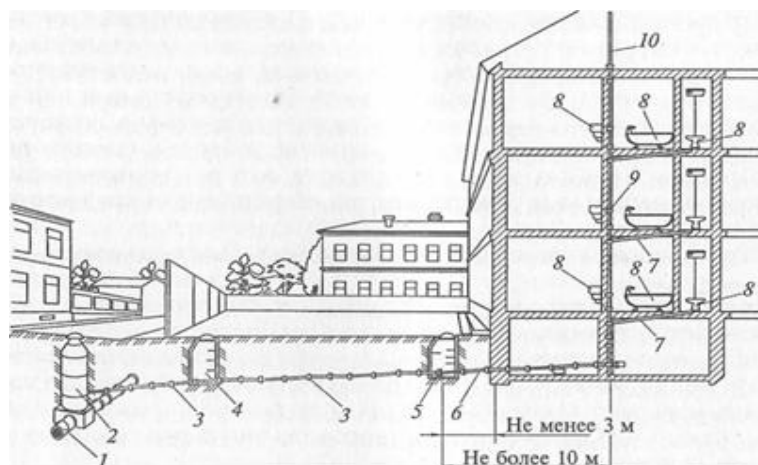
Система внутренней канализации гостиничного предприятия состоит:

- из приемников сточной жидкости;
- трубопроводов (отводов, отводящих сточную жидкость от приемников; канализационных стояков, транспортирующих сточную жидкость сверху вниз; выпусков - горизонтальных труб, отводящих сточную жидкость от стояков за пределы здания в дворовую канализационную сеть) [1]. На рисунке 13 представлена схема устройства внутренней канализации здания и дворовой канализации сети.

Система канализации в гостиницах может дополнительно оборудоваться устройствами для очистки производственной сточной жидкости.

Приемники сточной жидкости бывают бытовыми (санитарные приборы) и специальными производственными. В гостиницах устанавливают следующие бытовые санитарные приборы: умывальники, унитазы, писсуары, биде, душевые поддоны, напольные трапы, ванны. К производственным приемникам сточной жидкости относятся мойки, раковины, трапы, ванны моечных машин, посудомоечных агрегатов, оборудование прачечных [19].

Все приемники сточной жидкости (за исключением унитазов) снабжаются сеткой, устанавливаемой в горловине сливной трубы, и оснащаются гидравлическим затвором (сифоном).

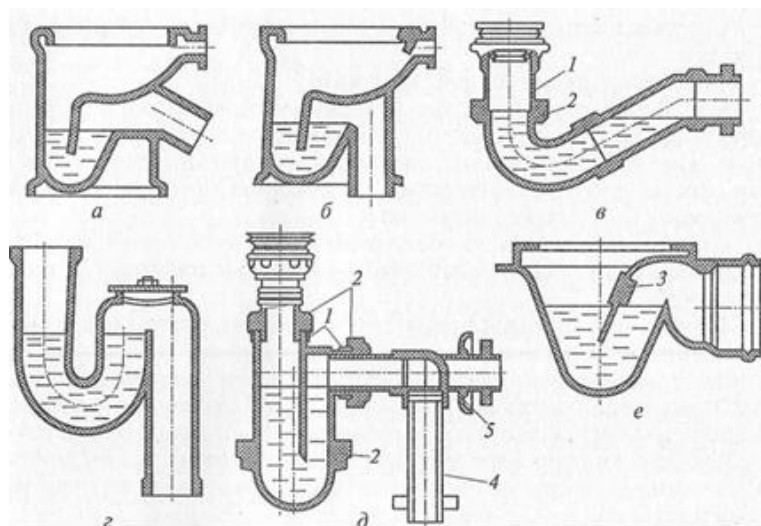


1 - уличная канализационная сеть; 2 - городской колодец; 3 - дворовая канализационная сеть; 4 - контрольный колодец; 5 - смотровой колодец; 6 - выпуск; 7 - отводы; 8 - приемники сточной жидкости с гидравлическими затворами; 9 - стояк; 10 - вентиляционная труба стояка.

Рисунок 13 Схема устройства внутренней канализации здания и дворовой канализационной сети

Сетки препятствуют попаданию в систему канализации крупных, не растворимых в воде частиц и засорению трубопроводов. Гидравлические затворы не допускают проникновения в помещения из канализационной сети токсичных и дурно-пахнущих газов. Гидравлические затворы разнообразны по конструкции. Они монтируются отдельно или входят в конструкцию санитарного прибора. В гидравлическом затворе проникновению газов в помещение препятствует слой сточной жидкости высотой 100 мм и более [19]. Гидравлические затворы представлены на рисунке 14 [1].

Трубопроводы систем внутренней канализации: отводы, стояки, выпуски монтируют из чугунных раструбных труб и чугунных фасонных труб, а также из стальных и пластиковых труб. Металлические трубы покрывают внутри специальным составом для защиты от коррозии. Пластиковые трубы не подвержены коррозии.



а и б – гидравлические затворы унитазов с косым и прямым выпуском; в - душевого поддона; г – умывальников; д - моек; е - трапа; 1 - прокладка; 2 - накидная гайка; 3 - крышка прочистки; 4 - вертикальный отвод; 5 - горизонтальный отвод.

Рисунок 14 - Гидравлические затворы

Трубопроводы систем внутренней канализации: отводы, стояки, выпуски монтируют из чугунных раструбных труб и чугунных фасонных труб, а также из стальных и пластиковых труб. Металлические трубы покрывают внутри специальным составом для защиты от коррозии. Пластиковые трубы не подвержены коррозии. Трубопроводы систем внутренней канализации прокладывают в основном открыто. Скрыто прокладывают в отдельных случаях стояки и отводы от трапов, унитазов, писсуаров, биде, ванн, душевых поддонов [19].

Горизонтальные трубопроводы прокладывают с уклоном в сторону стояков или выпусков. Канализационные стояки должны для вентиляции сообщаться с атмосферным воздухом. Для этого их выводят наружу над кровлей здания.

На трубопроводах и гидравлических затворах предусматриваются отверстия - ревизии и прочистки. Ревизии закрывают крышкой, которую герметизируют с помощью прокладок. Прочистки закрывают пробкой на

резьбе. Через эти отверстия чистят трубопроводы системы внутренней канализации [19].

#### Техническая эксплуатация системы канализации

Приемка системы внутренней канализации здания начинается с осмотра трубопроводов и приемников сточной жидкости. По окончании осмотра и устранения дефектов трубопроводные сети внутренней канализации, проложенные в межэтажных перекрытиях и грунте, проверяют на герметичность. Испытание проводят, заполняя трубопроводы водой. При этом не должно быть утечки воды. Результаты испытания оформляют актом, так же, как и пуск системы канализации в эксплуатацию.

Исправная система канализации в гостиницах должна обеспечивать бесперебойную работу трубопроводов, приборов и оборудования и отсутствие утечек воды из них.

Канализационную сеть и оборудование осматривают не реже двух раз в месяц и в кратчайший срок устраняют обнаруженные неисправности. Несколько раз в год делают профилактическую очистку системы внутренней канализации через ревизии [19].

### **1.1.6 Электроснабжение и энергетическое хозяйство**

Электроснабжение электрических установок в гостиницах осуществляется внутренними электрическими сетями [16].

Электрической сетью называется совокупность подстанций и линий различных напряжений, предназначенных для передачи и, распределения электроэнергии внутри одного или нескольких зданий и сооружений [24].

Электрические сети гостиниц должны быть рассчитаны на питание:

- электрического освещения: внутреннего, наружного, рекламного, витрин, фасадов, иллюминационного, световых указателей, знаков безопасности и др.;

- инженерного оборудования: насосного, вентиляционного, лифтового, калориферов, кондиционеров, электрооборудования котельных и др.;
- электрооборудования ремонтных мастерских;
- технологического электрооборудования: торгового, холодильного, кухонного, прачечного, уборочного, оборудования химчисток, парикмахерских и др.;
- электробытовых приборов;
- оборудования телекоммуникационных, компьютерных, телефонных систем, систем безопасности, жизнеобеспечения, сервиса.

В гостиницах, как и в жилых зданиях, в целях наибольшего обеспечения безопасности гостей и обслуживающего персонала принимается напряжение трехфазного тока для силовой сети 380 В. Для питания осветительных установок, электроприборов и электрооборудования применяется напряжение 220 В.

#### Внутренняя электрическая сеть

Электроснабжение внутренних электрических сетей гостиниц осуществляется от трансформаторов подстанций. При этом наиболее распространенными являются понижающие трансформаторы, у которых напряжение на первичной обмотке 6 или 10 кВ, а на вторичной - 400 или 230 В. Для компенсации потери напряжения в проводах линий электропередачи номинальное напряжение вторичных обмоток трансформаторов устанавливают на 5 % выше номинальных напряжений электроприемников [22].

Крупные и средние гостиничные предприятия имеют собственные трансформаторные подстанции, а остальные снабжаются электроэнергией от подстанций соседних зданий. Расположение трансформаторных подстанций должно предусматривать возможность круглосуточного доступа в них специального персонала.

На трансформаторной подстанции может быть установлен один или несколько трехфазных трансформаторов в зависимости от требуемой

мощности. Напряжение, снимаемое с вторичной обмотки трансформатора, передается к вводному устройству здания гостиницы [21].

Вводное устройство - совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе линии электроснабжения в здание. В здании может устанавливаться одно или несколько вводных устройств. При наличии в здании нескольких обособленных в хозяйственном отношении потребителей у каждого из них должно быть установлено самостоятельное вводное устройство. Противопожарные устройства и охранная сигнализация независимо от категории надежности электроснабжения здания должны питаться от двух отдельных вводов в здание или двумя линиями от одного ввода [15].

От вводного устройства электроэнергия передается к главному распределительному щиту, через который снабжается электроэнергией все здание гостиницы.

Вводные устройства и главные распределительные щиты устанавливаются в специальных электрощитовых помещениях, доступных только для обслуживающего персонала. Электрощитовые помещения должны иметь естественную вентиляцию, электрическое освещение и температуру воздуха не ниже 5 °С. Не допускается располагать электрощитовые помещения под санузлами, душевыми кабинами, прачечными, кухнями, мойками и др. Не рекомендуется прокладывать через электрощитовые помещения трубопроводы (водопровод, отопление). Двери электрощитовых помещений в целях безопасности должны открываться наружу [24].

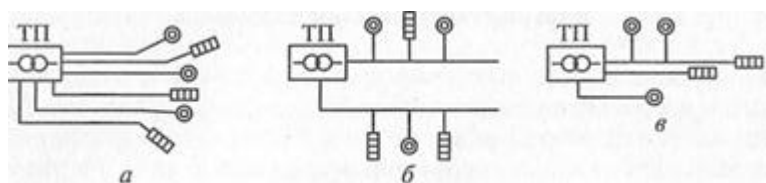
С шин главного распределительного щита через автоматические выключатели питание подается на групповые щитки и распределительные пункты.

Групповой щиток - устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты для отдельных групп осветительных приборов, штепсельных розеток и стационарных электроприемников.



Распределительный пункт-устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты для отдельных электроприемников или их групп (электродвигателей, групповых щитков) [22].

Групповые щитки освещения устанавливают на лестничных площадках и в коридорах на высоте 1,5 метров. Силовые распределительные пункты устанавливают в зависимости от конструкции на полу или на высоте 1,5 метров в коридорах. Промышленность выпускает различные серии распределительных пунктов и групповых щитков. Электроснабжение внутри гостиницы осуществляется по радиальным, магистральным или смешанным схемам электросетей. На рисунке 15 представлена схема внутренних электросетей.



а - радиальная; б - магистральная; в – смешанная.

Рисунок 15 - Схемы внутренних электросетей

При использовании радиальной схемы электросетей электроэнергия подводится к каждому групповому щитку или распределительному пункту непосредственно от вводного устройства или главного распределительного щита гостиницы. Такая схема обычно применяется для питания силовых распределительных пунктов большой мощности и расположенных на небольшом расстоянии от вводного устройства.

Если мощность распределительных пунктов невелика и расположены они один от другого в одном и том же направлении от водного устройства, то применяется магистральная схема электросетей. Большинство групповых щитков освещения соединяются по магистральной схеме электросетей. При этом провода от вводного устройства или главного распределительного щита

подводятся к ближайшему из групповых щитков. Затем от этого щитка провода подводятся к следующему щитку и так далее. Щитки располагаются на некотором расстоянии один от другого на каждом этаже гостиницы [22].

Радиальная и магистральная схемы электросетей в чистом виде имеют серьезные недостатки, поэтому в гостиницах часто используются смешанные схемы электросетей, включающие в себя элементы магистральных и радиальных схем электросетей. Это позволяет повысить надежность электроснабжения, то есть, при авариях на питающей сети прекращается питание ограниченной группы приемников.

Передача электроэнергии от трансформаторов к электрическим приемникам производится по проводам и кабелям.

Электропроводку в зданиях гостиниц выполняют сменяемой: скрытую в каналах строительных конструкций, замоноличенных трубах, или открытую в электротехнических плинтусах, коробках. В технических этажах, подпольях, неотапливаемых подвалах, чердаках, вентиляционных камерах, сырых и особо опасных помещениях проводку рекомендуется выполнять открыто. К скрытой электропроводке относятся также электросети, прокладываемые за подвесными потолками и в перегородках [24].

В помещениях для приготовления и приема пищи допускается открытая прокладка кабелей. В саунах, ваннах, душевых, санузлах должна применяться скрытая электропроводка. Для силовой нагрузки (электродвигателей, электроаппаратуры) применяется также скрытая проводка в стальных тонкостенных или пластмассовых трубах.

В помещениях гостиниц используются только изолированные провода и кабели.

В помещениях для приготовления и приема пищи допускается открытая прокладка кабелей. В саунах, ваннах, душевых, санузлах должна применяться скрытая электропроводка. Для силовой нагрузки (электродвигателей, электроаппаратуры) применяется также скрытая проводка в стальных тонкостенных или пластмассовых трубах.

В помещениях гостиниц используются только изолированные провода и кабели. Для подключения переносного и передвижного оборудования к штепсельным розеткам применяют шнуры. Шнуром называется медный провод, состоящий из двух или более гибких изолированных жил, заключенных в общую оплетку или резиновый шланг.

В зданиях следует применять кабели и провода с медными жилами. Сечения медных проводников должны соответствовать расчетным значениям для каждой конкретной электросети. Если расчетное сечение питающей сети составляет более  $16 \text{ мм}^2$ , то в таких случаях, как правило, используют провода и кабели с алюминиевыми жилами. Допустимо также использовать провода и кабели с алюминиевыми жилами для отдельных видов инженерного оборудования зданий (насосов, вентиляторов, кондиционеров) [24].

Для управления электроосвещением в помещениях используются выключатели. Выключатели рекомендуется устанавливать на стене со стороны дверной ручки на высоте до 1 метра. В саунах, ванных комнатах, санузлах, парилках установка выключателей запрещена.

Выключатели светильников безопасности и эвакуационного освещения помещений для пребывания большого количества людей должны быть доступны только для обслуживающего персонала [21].

Для подключения к электросети электрических приемников используются штепсельные розетки. Штепсельные розетки должны иметь защитное устройство, автоматически закрывающее гнезда розетки при вынутой вилке.

В душевых кабинах, банях, саунах, прачечных установка штепсельных розеток запрещена.

Учет электроэнергии, расходуемой потребителями, осуществляется с помощью расчетных счетчиков. В гостиницах для каждого потребителя, обособленного в административно-хозяйственном отношении (парикмахерская, магазин, ресторан), должны предусматриваться отдельные счетчики. Если потребитель в здании один (единый), то счетчик

устанавливается на вводном устройстве или в главном распределительном щите [24].

### Электрическое освещение

Комфортные условия проживания в гостиницах во многом зависят от освещения. Нормы освещенности, качественные показатели светильников, виды и системы освещения должны приниматься согласно требованиям и нормативным документам, утвержденным или согласованным с Госстроем России, министерствами и ведомствами Российской Федерации [14].

В гостиницах используются два вида электрического освещения: рабочее и аварийное. Рабочее освещение подразделяется на внутреннее и наружное. Внутреннее освещение - это освещение жилых номеров, общественных и служебных помещений. Наружное освещение включает в себя освещение фасада здания, архитектурных элементов, окружающей территории, скульптур, фонтанов, бассейнов, подсвет зелени, охранное освещение, световую рекламу [11].

Для питания осветительных приборов внутреннего и наружного освещения применяется, как правило, напряжение не выше 220 В постоянного и переменного тока. В установках освещения фасадов зданий, скульптур, подсвета зелени может применяться напряжение до 380 В.

В установках освещения фонтанов и бассейнов номинальное напряжение питания погружаемых в воду осветительных приборов должно быть не более 12 В.

Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное. Аварийное освещение включается автоматически при аварии рабочего освещения.

Аварийное освещение безопасности необходимо в случае, если внезапное отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования и механизмов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей; нарушение работы таких объектов, как узлы радиопередачи, телевидение, диспетчерские пункты, насосные установки

водоснабжения, помещения дежурных постов, пункты управления канализацией, теплофикацией, вентиляцией и кондиционированием воздуха; травматизм; нарушение нормального обслуживания гостей [12].

Аварийное освещение для эвакуации людей устраивают в местах, опасных для прохода людей, а также в основных проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей.

Аварийное освещение безопасности должно обеспечивать освещенность 5 % от величины, предусматриваемой нормами рабочего освещения, но не менее 2 люксов на 1 м<sup>2</sup>. Аварийное освещение для целей эвакуации должно создавать на уровне пола в местах проходов освещенность не менее 0,5 люкс [12].

Внутреннее, наружное и аварийное освещение питают по самостоятельным линиям от распределительных устройств. При этом каждая линия должна иметь в распределительном устройстве аппарат защиты и управления.

Основными источниками электрического освещения являются лампы накаливания и газоразрядные лампы.

В осветительных лампах накаливания в качестве излучателя световой энергии применяют тугоплавкий металл-вольфрам.

Газоразрядная люминесцентная лампа представляет собой стеклянную трубку, на внутреннюю поверхность которой наносят тонкий слой люминесцентного вещества люминофора, способного испускать видимый свет под действием ультрафиолетовых лучей. Внутрь трубки вводят пары ртути и некоторое количество инертного газа. На концах трубки имеются круглые цоколи с двумя контактными штырями. Внутри трубки находятся электроды, которые выполнены из вольфрамовой нити в виде спирали и присоединены к штыревым контактам. При подключении люминесцентной лампы к источнику переменного тока между электродами в парах ртути возникает разряд электрического тока, под действием которого светится люминофор [11].

Люминесцентные лампы выпускают мощностью 15, 20, 30, 40, 65 и 80 Вт. Средняя продолжительность работы всех типов газоразрядных ламп 12 000 часов. Световая отдача их в несколько раз выше, чем ламп накаливания.

К недостаткам люминесцентного освещения относятся: возможная пульсация света, длительность процесса зажигания, более высокие затраты на устройство люминесцентного освещения.

В жилых номерах, предприятиях питания, некоторых общественных и служебных помещениях гостиниц применяют лампы накаливания с целью создания соответствующего уюта и интерьера. В большинстве служебных и общественных помещений используют газоразрядные лампы [11].

Для аварийного освещения рекомендуется применять лампы накаливания или люминесцентные лампы [12].

Для наружного освещения могут быть использованы любые источники света. Для световой рекламы применяют газосветные трубки, получающие питание от сухих трансформаторов.

Лампы накаливания и люминесцентные лампы должны быть заключены в светильники, выполняющие защитную и светорассеивающую функции. Конструктивное исполнение светильника определяется условиями среды освещаемого помещения. Например, в сырых помещениях корпус светильника должен быть выполнен из изоляционного и влагостойкого материала. В пыльных помещениях должны применяться светильники в полностью пылезащищенном исполнении. В особо сырых помещениях рекомендуется применять светильники во влагозащищенном и брызгозащищенном исполнении [14].

#### Эксплуатация осветительных сетей и светильников

Металлические корпуса светильников местного и общего освещения с любыми источниками света должны быть заземлены.

Линии питающей сети и групповой сети внутреннего освещения и аварийного освещения должны быть защищены предохранителями и автоматическими выключателями. Светильники должны устанавливаться так,

чтобы они были доступны для монтажа и безопасного обслуживания. Светильники, обслуживаемые со стремянок или приставных лестниц, должны устанавливаться на высоте не более 5 метров над уровнем пола. Для подвесных светильников общего освещения рекомендуется иметь свесы не более 1,5 метров.

Установку, очистку светильников электроосвещения, смену перегоревших ламп, ремонт и осмотр сети электрического освещения должен выполнять по графику дежурный электрик, прошедший специальное обучение и имеющий допуск к работе [14].

Периодичность работ по очистке светильников и проверке их технического состояния устанавливается с учетом конкретных условий (в холодильных камерах и душевых не реже двух раз в год, в других помещениях не реже одного раза в год).

#### Эксплуатация электросетей и электрооборудования

Техническую эксплуатацию электросетей и электрооборудования осуществляют в соответствии с Правилами устройства электроустановок, правилами технической эксплуатации электросетей и электроустановок и правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок. Правилами установлена периодичность текущего и капитального ремонтов внутренних электросетей и электрооборудования. Текущий и капитальный ремонты либо выполняются службой электрохозяйства гостиницы, либо для этого привлекаются сторонние специальные организации [24].

Осматривая электросеть, проверяют крепление проводов, надежность заземляющих устройств, состояние предохранительной защиты. Электродвигатели и пусковые аппараты котельных регулируют и налаживают не реже двух раз в месяц, силовые установки и пусковые аппараты освидетельствуют раз в три месяца.

### **1.1.7 Лифтовое оборудование гостиниц**

В гостиницах категории 5 звезд предусмотрена установка лифта в здании более одного этажа, в гостиницах 4 звезда - более двух этажей, в гостиницах 3 звезда - более трех этажей, в гостиницах категории 2 звезды - более четырех этажей, в гостиницах категории 1 звезда и без звезд - более пяти этажей.

Лифтом называется подъемно-транспортное устройство периодического действия, предназначенное для подъема и спуска людей и грузов с одного уровня на другой. Лифты в зависимости от назначения подразделяются:

- на пассажирские для транспортирования людей;
- грузопассажирские для транспортирования людей и грузов;
- грузовые;
- грузовые малые для грузов без проводника (до 160 кг) с площадью пола кабины до 0,9 м<sup>2</sup> и высотой не более 1 метра [2].

Пассажирские лифты в зависимости от категории гостиницы могут быть предназначены только для транспортирования гостей, для транспортирования гостей и персонала и только для транспортирования персонала (служебные) [2].

Лифт состоит из лебедки с электроприводом, противовеса и кабины. Лифты оборудуют целым рядом предохранительных устройств, гарантирующих при нормальной эксплуатации безопасность подъема людей и грузов. Шахту лифта по всей высоте и со всех сторон независимо от его назначения изолируют специальными ограждениями, исключающими возможность проникновения людей в опасную зону движения лифта, а также переброску пламени при пожаре через шахту с этажа на этаж. Бесшумная и безопасная работа лифта зависит от качества изготовления и монтажа направляющих, установленных в шахте. На загрузочных площадках шахта снабжена запираемыми дверьми, обеспечивающими безопасность пользования. Противовес, монтируемый в шахте, перемещаясь по направляющим, облегчает работу подъемного механизма, снижает потребление электроэнергии. Массу



его принимают равной массе кабины плюс половина максимальной массы поднимаемого в ней груза. Кабина лифта должна быть прочной и обладать достаточной жесткостью, чтобы не деформироваться от ударов и толчков во время погрузки и выгрузки, а также при посадке на ловители. Двери кабины лифта могут быть распашными или раздвижными, открываемыми вручную или с помощью привода. Они снабжены специальными замками или электрической блокировкой, не позволяющей кабине двигаться при открытых дверях. При случайном открытии любой двери шахты лифт должен останавливаться. Шахтные двери оборудуются автоматическими затворками (замками), которые не позволяют открыть двери, если кабина находится выше или ниже этажа на 150 мм. Ограничители скорости и ловители, устанавливаемые на кабине, являются основными предохранительными устройствами, не допускающими падения кабины и противовеса в случае обрыва или ослабления канатов, а также останавливающими их при превышении скорости [13].

Лифты различают по грузоподъемности, высоте подъема и скорости движения кабины. При расчетах масса одного человека принимается равной 80 кг.

Грузоподъемность пассажирских лифтов от 350 до 1500 кг, грузовых лифтов до 5000 кг. В зависимости от скорости движения кабины лифты подразделяются на тихоходные со скоростью подъема 1 м/с (грузовые и пассажирские), быстроходные 1,5-2 м/с (грузовые) и скоростные более 1,5 м/с (пассажирские).

Лифт грузовой малый предназначен для подъема и опускания грузов и может быть использован в кафе или ресторане гостиницы. Высота подъема - от 2,73 до 5,2 метров. Двери шахты двухстворчатые, распашные, открываемые вручную. Управление наружное, кнопочное. Лифт обеспечен механической и электрической блокировками, исключающими возможность включения лифта при открытых дверях или открывания двери при отсутствии кабины на этаже [2].

Лифты всех типов и назначений проектируют, устанавливают и эксплуатируют в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных лифтов [2].

Обслуживание лифта производится электромехаником, лифтером, оператором в соответствии с инструкциями по охране труда и инструкцией завода изготовителя.

Электромеханик, лифтер и оператор должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы. Лицам, прошедшим аттестацию, должно быть выдано соответствующее удостоверение. Допуск к работе персонала, обслуживающего лифты, оформляется приказом. Персонал должен периодически (не реже одного раза в год) проходить повторную проверку знаний [13].

### **1.1.8 Телекоммуникационные системы**

Под телекоммуникационными системами понимаются системы, связанные с возможностью передачи аудио-, видео- и других видов информации с помощью различных электромагнитных процессов.

Оснащение гостиниц телекоммуникационными системами и оборудованием позволяет решить вопрос с внедрением в деятельность гостиницы современных информационных технологий [22].

Использование информационных технологий в сфере гостеприимства на сегодняшний день определяется не только требованиями технического прогресса, но в первую очередь спецификой гостиничного продукта.

Внедрение информационных технологий в сфере гостеприимства проходит в несколько этапов.

Первый этап - делаются первые шаги по использованию информационных технологий. В это время происходит сокращение численности персонала за счет автоматизации отдельных операций. Например, создаются автоматизированные рабочие места.

Второй этап - автоматизация внутрифирменной деятельности:

- автоматизация каждого направления деятельности;
- создание единого программного средства, осуществляющего управление всеми (или почти всеми) направлениями деятельности гостиницы.

Третий этап - интеграция всех информационных систем и видов деятельности гостиницы в единую автоматизированную систему управления предприятием.

Для успешного функционирования всех отделов и служб гостиничного предприятия и управления ими необходимо внедрение следующих информационных систем:

- интегрированная информационная система коммуникаций;
- комплексная система обеспечения безопасности (система управления доступом, система охранного телевидения, охранная и пожарная сигнализация, активные и пассивные средства защиты информации, система оповещения и управления эвакуацией людей);
- комплексная система оснащения конференц-залов (системы звукоусиления, синхронного перевода, конференц-системы, системы видеопроекции и отображения графической информации, внутреннее телевидение);
- система сервиса (системы приема телевизионного вещания и технологического телевидения, радиотрансляции и местного вещания, а также система электронных часов);
- система жизнеобеспечения гостиницы (системы диспетчеризации инженерного оборудования, энергообеспечения, создания микроклимата в помещениях);
- техническая эксплуатация оборудования телекоммуникационных систем [21].

## Комплексная система обеспечения безопасности

Современные информационные технологии позволяют создать интегрированную интеллектуальную систему обеспечения безопасности здания, в которой используются все традиционные системы.

Интеллектуальным звеном такой системы является специальный программный продукт, собирающий информацию от всех систем, подключенных к единой диспетчерской. На экране монитора одновременно высвечиваются несколько окон, в которых отображается информация о событиях, происходящих в разных системах. При возникновении той или иной нештатной ситуации диспетчер сразу получает тревожный сигнал. В интегрированную систему может быть включена и система оповещения сотрудников, позволяющая в случае необходимости немедленно начать передачу сигналов тревоги в здании с учетом того, где именно произошла авария и что случилось [24].

Безопасность здания гостиницы обеспечивается, во-первых, системами безопасности (системой охранной сигнализации, системой видеонаблюдения и системой контроля доступа), во-вторых, системой пожарной сигнализации.

### Система пожарной сигнализации

В системах пожарной сигнализации обычно применяются дымовые, тепловые и ручные извещатели, устанавливаемые во всех помещениях здания гостиницы. Такие системы могут быть адресными и безадресными. Чаще всего они строятся из двухпроводных шлейфов сигнализации, в каждый из которых включается некоторое количество извещателей. Решение о необходимых действиях принимается на основе совокупной информации, поступающей с различных элементов системы. Безадресные системы выдают только номер шлейфа, в котором произошло срабатывание датчика. Адресные системы точно указывают номер комнаты, откуда поступил сигнал. Программное обеспечение современных систем способно определять истинные сигналы тревоги, практически полностью блокируя ложные [22].

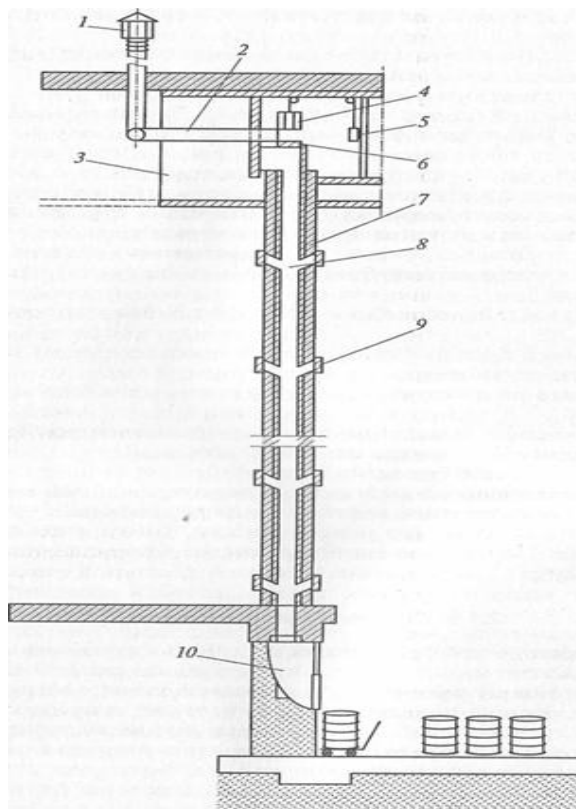
Пожарная и охранная системы редко бывают объединены - в первую очередь потому, что пожарная система включена постоянно, а охранная система работает в определенном режиме. Если эти системы объединить, то при снятии с охраны можно случайно отключить и пожарную систему, что недопустимо. Определенную роль играет и то, что эти системы относятся к разным ведомствам.

Необходимо отметить, что системы контроля доступа, пожалуй, самые информатизированные среди всех систем обеспечения безопасности. Любая гостиница может подобрать себе тот продукт, который наилучшим образом соответствует ее финансовым ресурсам и важности контролируемых объектов [24].

### **1.1.9 Система удаления мусора**

Для удаления мусора с этажей гостиницы применяются мусоропроводы. Основными элементами мусоропроводов являются: ствол с загрузочными клапанами, расположенными на каждом этаже, и мусороприемная камера, расположенная в нижней части здания гостиницы [7].

Ствол и все его неподвижные соединения должны быть влагостойкими, дымо- и воздухопроницаемыми. Внутренняя поверхность ствола должна быть гладкой, без наплавов. В нижней части ствола (в месте его входа в мусоросборную камеру) находится шиберное устройство. Ствол мусоропровода должен отделяться от строительных конструкций здания звукоизолирующими прокладками, иметь систему вентиляции, а также оборудование для прочистки и промывки. Загрузочный клапан должен иметь размеры, исключающие сбрасывание предметов, по размерам превышающих сечение ствола. На рисунке 16 представлена схема мусоропровода.



1 - дефлектор; 2 - вентиляционная труба; 3 - верхнее помещение для прочистки канала; 4 - ерш для прочистки канала; 5 - ручная лебедка; 6 - заслонка; 7- ствол мусоропровода; 8 - отводы; 9 - загрузочные клапаны; 10 - камера для приема мусора.

Рисунок 16 - Схема мусоропровода

Загрузочные клапаны должны быть легко открывающимися, надежно обеспечивающими герметичность.

Мусороприемная камера может быть выполнена в виде сменных емкостей или в виде бункера [22].

Стены мусороприемного бункера облицовываются плиткой, потолки окрашиваются масляной краской. В бункер должна быть подведена горячая и холодная вода для промывки. Пол в бункере должен быть водонепроницаемым с уклоном в сторону трапа не менее 1 %. Дверь в бункер должна быть изнутри обита листовой сталью, иметь плотный притвор и запорное устройство.

Осмотр мусоропровода в гостинице производится не реже двух раз в месяц. Ежемесячно ствол мусоропровода следует промывать водой под сильным давлением и опрыскивать дезинфицирующим раствором. Клапаны

промываются один раз в неделю. При этом нельзя допускать попадания воды в ствол. После промывки клапаны необходимо насухо протереть [7].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ 21.604-82 Система проектной документации для строительства (СПДС). Водоснабжение и канализация. Наружные сети. Рабочие чертежи. Введ. 01.07.1983 – Москва : Стандартформ, 1983 – 78с.
- 2 ГОСТ 22011-95 Лифты пассажирские и грузовые. Технические условия. Введ. 01.01.1997 – Москва : Стандартформ, 1997. – 98 с.
- 3 ГОСТ 25150-82 Канализация. Термины и определения. Введ. 01.07.1983 – Москва : Стандартформ, 1983 – 91с.
- 4 ГОСТ 30813-2002 Вода и водоподготовка. Термины и определения. Введ. 01.01. 2004 – Москва : Стандартформ, 2004 – 84 с.
- 5 ГОСТ 31862-2012 Вода питьевая. Отбор проб. – Введ. 01.01.2014 – Москва : Стандартформ, 2014 – 95 с.
- 6 ГОСТ Р 50690-2000 Туристские услуги. Общие требования. Введ. 01.07 2001. – Москва : Стадартформ, 2001 – 45с.
- 7 ГОСТ Р 53304-2009 Стволы мусоропроводов. Метод испытания на огнестойкость. Введ. 01.05.2009 – Москва : Стадартформ, 2009 – 93с.
- 8 ГОСТ Р 53423-2009 Туристические услуги. Гостиницы и другие средства размещения туристов. Термины и определения. Введ. 01.07.2010. – Москва : Стандартформ, 2010. – 67 с.
- 9 ГОСТ Р 54860-2011 Теплоснабжение зданий. Общие положения методики расчета энергопотребности и эффективности систем теплоснабжения. Введ. 01.05. 2012 – Москва : Стандартформ., 2012 – 89с.
- 10 ГОСТ Р 54865-2011 Теплоснабжение зданий. Методика расчета энергопотребности и эффективности системы теплогенерации с тепловыми насосами. Введ. 01.07. 2012 – Москва : Стандартформ, 2012 – 101с.
- 11 ГОСТ Р 55709-2013 Освещение рабочих мест вне зданий. Нормы и методы измерений. Введ. 01.07.2014 – Москва : Стандартформ, 2014 – 72 с.
- 12 ГОСТ Р 55842-2013 (ИСО 30061:2007) Освещение аварийное. Классификация и нормы. Введ. 01.01.2015 – Москва : Стандартформ, 2015 – 61 с.



13 ГОСТ Р 55964-2014 Лифты. Общие требования безопасности при эксплуатации. Введ. 01.09.2014 – Москва : Стандартформ, 2014 – 51с.

14 ГОСТ Р 56228-2014 Освещение искусственное. Термины и определения. Введ. 01.07.2015 – Москва : Стандартформ, 2015 – 69 с.

15 СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – Москва : ОАО ЦПП, 1998. – 59 с.

16 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Общие положения. Актуализированная редакция СНиП 2.31.06-2009. Введ. 04.06.2017. – Москва : ФГАУ ЦПП, 2017. – 74 с.

17 СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85. Введ. 17.06.2017. – Москва : ФГАУ ЦПП, 2017. – 89 с.

18 СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2). Введ. 01.01.2013 – Москва : ФГАУ ЦПП, 2013 – 87с.

19 СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. Введ. 01.01.2013. – Москва : ОАО ЦПП, 2013. – 69с.

20 СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляции и кондиционирование. Общие положения. – Взамен СНиП 2.04.05 – 86 ; введ. 01.01.2004 – Москва : 2004. – 42 с.

21 Инженерное оборудование гостиниц и туркомплексов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://works.doklad.ru/view/E7k4Uu51Szc/all.html>.

22 Лялина, И. Ю. Материально-техническая база и оформление гостиниц и туркомплексов : учебник / И. Ю. Лялина, Т. Л. Игнатьева, С. В. Безрукова – Москва : Академия, 2004. – 256 с.

23 Основные инженерно-технические службы в гостинице [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://otherreferats.allbest.ru/management/00459524\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/management/00459524_0.html).

24 Степанец, В. Г. Инженерные сети и оборудование : учеб пособие для вузов / В. Г. Степанец. – Омск : СибАДИ, 2005. – 90 с.

